

N° 539

THÈSE

PRÉSENTÉE

A

[REDACTED]

[REDACTED] L'UNIVERSITE PAUL SABATIER
DE TOULOUSE

POUR L'OBTENTION DU GRADE
DE DOCTEUR ES-SCIENCES NATURELLES

par

RENÉ LLOZE

CONTRIBUTIONS A L'ETUDE ANATOMIQUE,
HISTOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DE L'ORCAELLA
BREVIROSTRIS (GRAY - 1866)
(CETACEA - DELPHINIDAE) DU MEKONG

Soutenue le 27 Avril 1973 devant la Commission d'examen

MM. A. SERFATY

Président

M. FONTAINE

J. ANTHONY

P. RAYNAUD

Examineurs

F.C. FRASER

Invité

THÈSE

PRÉSENTÉE

A L'UNIVERSITÉ PAUL SABATIER
DE TOULOUSE

POUR L'OBTENTION DU GRADE
DE DOCTEUR EN SCIENCES NATURELLES

PAR

Digitized by the Internet Archive
in 2026

CONTRIBUTIONS A L'ÉTUDE ANATOMIQUE,
HISTOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DE L'ORCAELLA
BREVIROSTRIS (GRAY - 1866)
(CETACEA - DELPHINIDAE) DU MEKONG

Soutenue le 27 Avril 1973 devant la Commission d'examen

MM. A. SERTATY Président

M. FONTAINE

J. ANTHONY Examinateurs

P. RAYNAUD

P. C. TRASSER

THÈSE

PRÉSENTÉE

A

**L'UNIVERSITE PAUL SABATIER
DE TOULOUSE**

**POUR L'OBTENTION DU GRADE
DE DOCTEUR ES-SCIENCES NATURELLES**

par

RENÉ LLOZE

**CONTRIBUTIONS A L'ETUDE ANATOMIQUE,
HISTOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DE L'ORCAELLA
BREVIROSTRIS (GRAY - 1866)
(CETACEA - DELPHINIDAE) DU MEKONG**

Soutenue le 27 Avril 1973 devant la Commission d'examen

MM. A. SERFATY	Président
M. FONTAINE	} Examineurs
J. ANTHONY	
P. RAYNAUD	
F.C. FRASER	Invité

THÈSE

PRÉSENTÉE

A L'UNIVERSITÉ PAUL SABATIER
DE TOULOUSE

POUR L'OBTENTION DU GRADE
DE DOCTEUR ES-SCIENCES NATURELLES

par

RENÉ LLOZE



CONTRIBUTIONS A L'ETUDE ANATOMIQUE,
HISTOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DE L'ORCAELLA
BREVIOSTRIS (GRAY - 1866)
(CETACEA - DELPHINIDAE) DU MEKONG

Soutenue le 27 Avril 1973 devant la Commission d'examen

MM. A. SERFATY Président
M. FONTAINE
J. ANTHONY Examinateurs
P. RAYNAUD
F. C. TRASSER Invité

C O N T R I B U T I O N S

=====

A L' ETUDE ANATOMIQUE , HISTOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

=====

DE L' ORCAELLA BREVIROSTRIS

=====

(GRAY 1866) (CETACEA, DELPHINIDAE) DU MEKONG.

=====

M. LAMING Professeur honoraire, Correspondant de l'Institut

M. MARTIN Professeur honoraire

M. MARTIN Professeur honoraire

M. MARTIN Docteur en O O O

M. MARTIN Professeur honoraire

M. MARTIN Professeur honoraire, Correspondant de l'Institut

M. MARTIN Professeur honoraire

M. MARTIN Professeur honoraire

M. MARTIN Professeur honoraire, Docteur en O O O

PROFESSEURS

M. MARTIN Géologie, Correspondant de l'Institut

M. MARTIN Minéralogie

UNIVERSITE PAUL SABATIER
DE TOULOUSE

DIRECTION DE L'UNIVERSITE

M. LARENG	Président
M. MATHIS	1er Vice-Président
M. MARTIN	2ème Vice-Président

S C I E N C E S

HONORARIAT

M. BLAIZOT	Doyen honoraire
M. CAPDECOMME ...	Doyen honoraire, Recteur honoraire
M. DUPOUY	Membre de l'Institut, Doyen honoraire, Directeur Général honoraire du C.N.R.S., Professeur honoraire .
M. DURAND	Doyen honoraire
M. GAUSSEN	Professeur honoraire, Correspondant de l'Institut
M. JACQUES	Professeur honoraire
M. MASDUPUY	Professeur honoraire
M. MATHIS	Doyen honoraire
M. MIGNONAC	Professeur honoraire
M. MORQUER	Professeur honoraire, Correspondant de l'Institut
M. SECONDAT	Professeur honoraire
M. TEISSIE-SOLIER	Professeur honoraire
M. VANDEL	Professeur honoraire, Membre de l'Institut

PROFESSEURS

M. CASTERAS	Géologie, Correspondant de l'Institut
M. CAPDECOMME ...	Minéralogie

M. NOUVEL	Biologie Générale
M. GALLAIS ...	Chimie, Correspondant de l'Institut
M. DURAND	Physique
M. FERT	Physique
M. LESBRE	Chimie Organique
M. BRUNEL	Physiologie Végétale
M. HURON	Mathématiques Appliquées
M. MARGULIS ..	Pédologie
M. TRICHE	Chimie Analytique et Spectrographie
M. LEDOUX	Zoologie Appliquée
M. RIVALS	Agriculture
M. PERRIER ...	Physique
M. MATHIS	Chimie
M. ORLIAC	Géochimie et Minéralogie
M. LAFOURCADE	Physique
M. ANGELIER ...	Zoologie
Melle DE FERRE	Botanique
M. FARRAN	Minéralogie et Géotechnique
M. LAUDET	Physique Théorique et Calcul Numérique
M. SERFATY ...	Ecophysiologie Animale
M. NOUGARO ...	Hydraulique Générale et Appliquée
M. LAGASSE ...	Electrotechnique
M. GARDY	Génie Chimique
M. BLANC	Physique Nucléaire
M. BIREBENT ...	Electronique Appliquée
M. VOIGT	Chimie Minérale
M. LEREDDE ...	Botanique
M. LELUBRE ...	Géologie
M. TROCHAIN ...	Botanique
M. LALAGUE ...	Mathématiques Générales
M. BOUIGUE ...	Astronomie
M. COUCHET ...	Physique

M. LASCOMBES	Botanique
M. ASSELINEAU ...	Chimie Biologique
M. MAURET	Chimie Systématique
M. AGID	Physiologie
M. MONTANT	Cryptogamie
M. GAUTIER	Physique
M. CRUMEYROLLE ..	Mathématiques
M. GOURINARD	Géologie
M. PULOU	Minéralogie
M. CAMBOU	Physique Spatiale
M. MIQUEL	Chimie
M. LACOSTE	Electrotechnique
M. THIBAUT	Mécanique Rationnelle et Appliquée
M. MONTEL	Chimie Physique et Electrochimie
M. MASCART	Mathématiques
M. MEDIONI	Psychophysiologie
M. THIRRIOT	Hydrodynamique E.N.S.E.E.I.H.T.
M. LAFON	Calcul différentiel et intégral
M. RAYNAUD P. ...	Physiologie animale
M. ZALTA	Chimie Biologique
M. SEVELY	Electrotechnique
M. POMMIEZ	Mathématiques
M. REY	Biologie Végétale
M. COULOMB	Physique
M. TRINQUIER	Physique
M. MARONI	Chimie
M. BEETSCHEN	Biologie Générale
M. GRUAT	Mécanique des Fluides (Hydraulique)
M. DERACHE	Physiologie Animale
M. BUGAREL	Génie Chimique
M. SATGE	Chimie Organique
M. LATTES	Chimie
M. VEDRENNE	Géophysique

PROFESSEURS ASSOCIES

M. BUCY

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. HAMANT	Botanique
Mme BRUNEL ...	Physiologie Végétale
Melle BERDUCOU	Physiologie Végétale
M. PICCA	Physique
M. MERIC	Mathématiques Appliquées
Mme LECAL	Zoologie
M. MIROUSE ...	Géologie
M. PILOD	Physique
M. LARROQUE ..	Physique
M. BARRANS ...	Chimie
Mme LAFON	Mathématiques
Melle LAPEYRE.	Mathématiques - Informatique
M. DAT	Mécanique des Fluides
M. JEANNIN ...	Chimie Minérale
M. BERTRAND ...	Chimie
M. DESQ	Mathématiques
M. MAHENC	Chimie
M. ROCARD	Electronique
M. DEGEILH ...	Physique
M. FALLOT	Biologie Végétale (Viticulture et Arboriculture)
M. POILBLANC .	Chimie
M. TOUZE	Physiologie Végétale
M. FRASNAY ...	Mathématiques
M. CASSAGNAU .	Zoologie
M. GUERIN	Mathématiques
M. TRUCHASSON.	Mécanique
M. PESCIA	Physique
M. HOFFMANN ..	Electronique

M. SOUQUET ...	Géologie
M. SCHNEIDER .	Biologie Cellulaire
M. SICARD	Biologie Génétique
M. DE LOTH ...	Chimie Physique
M. ENJALBERT .	Chimie
M. MARTIN J.C.	Génie Electrique
M. PERENNOU ..	Informatique
M. THENOZ	Génie Civil
M. REY G.	Electronique, Electrotechnique Automatique

MAITRES DE CONFERENCES

M. BLANCHARD ..	Mathématiques
M. BITSCH	Zoologie
M. FONTAN	Physique Nucléaire
M. CAUSSINUS ..	Mathématiques Appliquées
M. MARTY	Physique Industrielle
M. BAUDRAS	Chimie Biologique
M. DURAND Ph...	Physique
M. LEFEUVRE ...	Electronique E.N.S.E.E.I.H.T.
M. SAPORTE	Physique
M. ATTEIA	Mathématiques
M. IMBERT	Psychophysiologie
M. ANGELINO ...	Génie Chimique
M. DABOSI	E.N.S.C.T.
M. CALVET	Mécanique des Fluides (E.N.S.E.E.I.H.T.)
M. PAGANI	Physique
M. CUPPENS	Mathématiques
M. MATHIEU	Chimie Analytique
M. TRANNOY	Physique (E.N.S.E.E.I.H.T.)
M. CASTAGNETTO ..	Mathématiques (E.N.S.E.E.I.H.T.)
M. CASTAN	Informatique
M. GILOT	Génie Chimique (Institut du Génie Chimique)
M. CALMON	Techniques Agricoles

Melle BARBANCE .	Mathématiques
M. VERDIER.....	Physique
M. GILLY	Génie Mécanique
M. BEAUFILS	Informatique
M. MATHEAU	Electronique (E.N.S.E.E.I.H.T.)
M. COTTU	Génie Mécanique
M. ROUTIE	Génie Chimique
M. REME	Mesures Physiques
M. MARAL	Physique
M. BERTHELEMY ..	Zoologie
M. HURAUX	Physique
M. LEGRAND	Génie Civil

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

M. PUN

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

M. MAUSS	Mécanique
M. PRADINES	Mathématiques
M. BARTHET	Mathématiques
M. NGUYEN THANH VAN	Mathématiques
M. BANCEL	Mathématiques
M. TERJANIAN ...	Mathématiques

PERSONNEL DE L'UNIVERSITE AFFECTE A L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE TOULOUSE

PROFESSEURS

M. ROQUES	Chimie Industrielle
M. GRATELOUP ...	Génie Electrique
M. MASO	Génie Civil
M. MIRA	Génie Electrique
M. CARRARA	Physique

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. CASSIGNOL ...	Génie Electrique
M. COLLETTE	Physique

MAITRES DE CONFERENCES

M. FAGET	Physique
M. SCHUTTLER ...	Physique
M. LETURCQ	Génie Electrique
M. SIRIEYS	Génie Civil
M. DURAND G. ...	Chimie

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

M. BROUSSEAU ...	Physique
M. LACAZE	Mathématiques

ADMINISTRATION

M. PRINEAU	Secrétaire Général de l'Université Paul Sabatier
------------------	---

AVANT - PROPOS

=====

L'Orcaella brevirostris est une espèce de Dauphin encore assez mal connue puisque les dernières publications qui la concernent remontent à 1878 . C'est en effet à cette date que John ANDERSON , Professeur d'Anatomie Comparée au Collège Médical de Calcutta et Superintendant du Muséum de cette ville, publia le compte-rendu de son expédition dans le Yunnan (Chine) et fit mention de la présence de ce Delphinidae dans le grand fleuve birman l' Irrawaddy . Depuis, à l'exception de quelques pages que Leonardo FEA (1897) et FRASER F.C. (1937 - 1948) lui consacrent, peu a été dit sur ce Cétacé si ce n'est le rappel de son existence dans les quelques classifications consacrées , par divers auteurs , aux Odontocètes .

Aussi nous pensons que la publication des observations et des mensurations effectuées sur deux spécimens capturés dans le Mékong , le premier en février 1968 , le deuxième en février 1969, pourra permettre de mieux connaître cette espèce que tout nous porte à considérer comme euryhaline et eurybiote. Nous voulons croire que les études histologiques, les radiographies et les photographies

réalisées pour la première fois sur deux sujets femelles, en parfait état de conservation, constitueront une addition non négligeable au travail réalisé par ANDERSON J. à la fin du 19 ème siècle .

Les illustrations de cette publication sont des photographies originales prises par l'auteur .

Nous sommes très touchés par l'honneur que nous fait Monsieur le Professeur A. SERFATY d'accepter de présider notre Jury de thèse . Non seulement il a mis à notre disposition les multiples ressources de son laboratoire, mais encore il nous a tout au long de ce travail prodigué conseils et encouragements. De plus il nous a évité les multiples difficultés administratives inhérentes à notre éloignement. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde gratitude et l'hommage de notre reconnaissance.

Monsieur le Professeur Maurice FONTAINE, Membre de l'Institut de France , initiateur de ce travail, sait l'affection, la reconnaissance et l'admiration que nous lui portons. Non seulement il a bien voulu nous admettre parmi ses nombreux collaborateurs, nous accompagnant même sur le Mékong lors de ses nombreuses missions au Cambodge, mais encore il nous a enseigné par l'exemple combien méthodique et patiente doit être la recherche pour arriver à des résultats satisfaisants. Nous n'oublierons pas avec quelle sollicitude il

s'est toujours intéressé aux progrès de nos recherches, nous faisant très souvent bénéficier de ses précieux conseils. Nous le prions de trouver ici l'assurance de notre profond attachement .

Monsieur le Professeur J. ANTHONY a bien voulu nous accueillir au Laboratoire d'Anatomie Comparée du Muséum National d'Histoire Naturelle. Il a attiré notre attention sur l'intérêt que pourrait présenter une étude spéciale de l'appareil génito-urinaire de l'Orcelle femelle. Il a bien voulu en outre suivre les étapes de notre travail. Nous avons le plaisir de lui exprimer avec notre gratitude nos plus vifs remerciements.

Monsieur le Professeur P. RAYNAUD , Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, a bien voulu s'intéresser à notre travail et accepter de faire partie de notre Jury . Nous en sommes à la fois très honorés et très heureux. Nous avons pu ainsi profiter de sa haute expérience et goûter la cordialité de son accueil. Qu'il nous permette de lui adresser très respectueusement l'hommage de notre reconnaissance .

Nous tenons à exprimer toute notre profonde gratitude et toute notre reconnaissance au Doctor of Sciences FRASER F.C. , Fellow of the Royal Society of London, qui a

bien voulu faire partie du Jury chargé d'examiner ce travail et auprès de qui nous avons trouvé une aide précieuse pour sa mise au point finale. Il nous a consacré de longues journées d'étude nous faisant profiter de ses judicieux conseils et il a mis à notre disposition les immenses richesses des collections et des bibliothèques du British Museum (Natural History).

Par la même occasion, nous adressons nos plus vifs remerciements au Professeur R.J. HARRISON M.D., D.Sc, Anatomy School, University of Cambridge, qui a bien voulu prendre connaissance de ce travail et nous faire bénéficier de son expérience.

Nous devons à Monsieur le Professeur P. BUDKER , Directeur du Laboratoire de Biologie des Cétacés à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, l'aperception de ces horizons lointains qu'il a su, avec sa sagacité coutumière, découvrir dans le domaine varié et complexe des conceptions théoriques et des applications pratiques de la cétologie moderne. Il nous a accordé la plus large hospitalité aussi bien dans son laboratoire que sur son yacht "Lancelot", nous sacrifiant ainsi de longues journées de vacances. Nous le prions d'accepter, ici, le témoignage de notre sincère gratitude.

Nous tenons à remercier chaleureusement Monsieur R. SABAN, Maître de Conférence , Sous-Directeur du Laboratoire d'Anatomie Comparée du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, pour l'intérêt qu'il a apporté à ces recherches .

P L A N S O M M A I R E

- I - AVANT-PROPOS
- II - INTRODUCTION
- III - TECHNIQUES UTILISEES

I° PARTIE

- I - NOTES TAXONOMIQUES
- II - DISTRIBUTION ECOLOGIQUE
- III - MORPHOLOGIE EXTERNE
- IV - MENSURATIONS
- V - MORPHOLOGIE INTERNE

II° PARTIE - ETUDES ANATOMIQUES ET HISTOLOGIQUES DU TUBE DIGESTIF

- I - OESOPHAGE
- II - ESTOMAC
- III - CONTENUS STOMACaux
- IV - INTESTINS
- V - DIGESTION

III° PARTIE - ETUDES ANATOMIQUES ET HISTOLOGIQUES DE L'APPAREIL URO-GENITAL

A/ - L'APPAREIL URINAIRE

- I - LES REINS
- II - LES VOIES URINAIRES

B/ - L'APPAREIL GENITAL FEMELLE

- I - LES OVAIRES
- II - LES VOIES GENITALES

IV° PARTIE

- I - LE SQUELETTE
 - A/ ETUDES OSTEOGRAPHIQUES
 - B/ ETUDES OSTEOMETRIQUES
- II - DONNEES BIOLOGIQUES
- III - LA LEGENDE DU PHSAUT

I N T R O D U C T I O N

=====

La mode est aux Dauphins . Etonnants Dauphins . Ces animaux gracieux, compagnons des navigateurs de l'Antiquité, providence des naufragés , et dont le glorieux auteur de l'Illiade et de l'Odyssée chantait le charme de la voix qu'il trouvait plus envoûtante que celle des Sirènes, sont devenus en quelques années des "Vedettes". Il suffit pour s'en convaincre de suivre à la télévision les multiples exploits de " Flipper le Dauphin " , ou mieux de prendre connaissance des résultats des nombreuses et troublantes études que leur consacrent les savants du monde entier. Et l'on peut se demander si le romancier Robert MERLE n'a pas seulement anticipé de quelques années lorsqu'il décrit une conférence de presse tenue par un Dauphin, à la façon d'un politicien ou d'un cinéaste en vogue . En effet, il est maintenant établi que ces mammifères aquatiques ont la possibilité de communiquer entre eux, de percevoir les formes du monde extérieur à l'aide d'un dispositif sonar aux performances plus précises et plus rapides que celles des appareils les plus perfectionnés que l'homme sait construire. Mieux encore, si les recherches aboutissent, les

Dauphins seront les premiers animaux avec qui le genre humain pourra nouer un dialogue .

Mais il n'en demeure pas moins qu'à ce jour, sur la cinquantaine d'espèces de Dauphins recensés, de nombreuses lacunes tant biologiques que physiologiques subsistent encore. De plus, quelques espèces n'ont jamais été l'objet d'une investigation scientifique approfondie. Parmi ces dernières on trouve une espèce découverte en 1868 par J. ANDERSON, dans l'Irrawaddy, espèce qu'il dénomma tout d'abord Orcaella brevirostris, puis fluminalis ou Dauphin de l'Irrawaddy.

Quelques années plus tard, deux médecins militaires français trouvèrent sur les berges du fleuve Mékong, au Cambodge, deux crânes appartenant à de très jeunes Odontocètes. Expédiés au Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, ils y furent étudiés par VAN BENEDEEN et GERVAIS (1880). A la fin de leurs travaux, ces deux auteurs conclurent : "... les éléments nous manquent encore pour décider si ces animaux, tout comme on pourrait le croire, font partie d'une seule et même espèce (Orcaella brevirostris) ou s'il faut au contraire les séparer les uns des autres, ce qui est moins probable. Aussi parlerons-nous de l'Orcelle de Cochinchine sans lui donner de nom spécifique particulier "... Depuis, rien n'est venu confir-

mer ou infirmer cette détermination.

En janvier 1965, alors que nous songions à un sujet de recherches, Monsieur le Professeur Maurice FONTAINE, alors Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, nous orienta vers le groupe si intéressant des Dauphins et particulièrement des Dauphins qui peuplent les eaux continentales khmères pour, dans un premier temps, déterminer l'espèce à laquelle appartenait le " Dauphin de Cochinchine " .

Trois années furent consacrées à la recherche des régions fluviatiles du Cambodge où l'on avait le plus de chance de rencontrer " l'Orcelle de Cochinchine " appelé " phsaut " par les indigènes et " Ca Nuoc " par les Vietnamiens . Pendant la même période, nous avons suivi plusieurs troupeaux d'Orcelles afin d'essayer de comprendre les raisons qui poussent ces Mammifères à entreprendre à certaines périodes de l'année, des déplacements en bandes que tout nous permet de considérer comme une véritable migration. Si ce travail dans la nature s'est souvent montré pénible, il nous a par contre réservé de multiples satisfactions : les promenades en "sampan" sur un réseau hydrographique relativement important, varié, original, capable de nourrir une faune ichtyologique extraordinaire que l'on

dit la plus importante dans le monde ; la possibilité de contempler ces belles bêtes que sont les Orcelles dans leur biotope naturel ; enfin le plaisir d'assister, de notre bateau qui remontait le Mékong depuis le village des pêcheurs de Banam (province de Prey-Veng), à un spectacle extraordinaire : un dialogue entre l'épouse vietnamienne du patron-pêcheur, propriétaire du bateau, et une jeune Orcelle ; scène qui a duré 15 minutes et pendant laquelle l'Odontocète est venu, plusieurs fois, se faire caresser de la main . La guerre qui sévissait et sévit encore au Sud-Vietnam nous a empêché de poursuivre nos investigations au-delà de la frontière khmère, dans la région deltaïque du Mékong. Malheureusement depuis, cette guerre s'est étendue au Cambodge et nous empêche de capturer d'autres spécimens .

Le " phsaut " est un animal sacré pour les Khmers. Aussi ne doit-on pas s'étonner si, malgré nos multiples démarches et les interventions réitérées de Monsieur le Professeur M. FONTAINE, le Ministère de l'Agriculture nous a accordé le droit de capturer seulement deux individus , un par an. C'est dans la région de Kratié, ville située à 339 km de Phnom-Penh, dans une portion du Mékong non soumise à l'influence des marées, que nous avons capturé deux femelles à l'aide d'un filet maillant en nylon dont les mailles avaient 22 cm de côté. Nous avons choisi ce type de filet car MAC BRIDE A.F. (1948) avait constaté, lors de ses tentatives

de capture, que si la longueur du côté des mailles d'un filet excédait 20 cm les Dauphins ne pouvaient détecter l'écho et venaient alors fréquemment s'y empêtrer .

Nous nous devons de signaler que, dans ce travail de recherche et de capture, nous avons été grandement aidé par le Service des Pêches du Cambodge que nous tenons à remercier en la personne de son Directeur, Monsieur KAO NATH, sans oublier ses nombreux collaborateurs auprès desquels nous avons toujours trouvé un accueil des plus chaleureux .

Après mensurations et dépeçage effectués sur les lieux même de la capture, les carcasses et les viscères placés dans l'alcool à 70° ou dans le formol à 10 % furent transportés par chaloupe de Kratié à Phnom-Penh. Les carcasses ont été entreposées dans une des chambres froides des Brasseries Générales de l'Indochine dans l'attente d'une étude plus détaillée et les viscères ont été examinés au Laboratoire de Biologie Animale de la Faculté des Sciences. Aussi nous tenons à exprimer notre gratitude à Monsieur le Doyen de la Faculté des Sciences de Phnom-Penh, et à Monsieur AUGER, Directeur des Brasseries Générales de l'Indochine, pour avoir facilité notre tâche sur le plan matériel.

Peu a été fait en ce qui concerne l'étude histologique des viscères des Delphinidae . Aussi, en accord avec

Messieurs les Professeurs J. ANTHONY, M. FONTAINE, P. RAYNAUD et A. SERFATY, nous avons entrepris une étude macroscopique et microscopique , avec interprétation, du tube digestif et des appareils urinaire et reproducteur de l'Orcelle .

A la lumière des résultats histologiques obtenus, une approche de la physiologie de ces organes a été tentée. Bien que limitées , ces recherches nous ont amené à certaines précisions, notamment en ce qui concerne l'estomac, le col utérin et le rein ; elles peuvent constituer le début d'une étude plus approfondie en histophysiologie .

Ce travail de recherches sur l'Orcelle se termine par une étude ostéographique et ostéométrique des deux squelettes .

A la demande de Monsieur le Professeur J. ANTHONY, nous avons recensé et mesuré les crânes et les squelettes complets ou non des Orcaella brevirostris qui se trouvaient dans les collections des Muséums d'Histoire Naturelle des principales villes d'Europe. Pour l'aide qui nous a été apportée lors des mensurations et pour l'accueil chaleureux qui nous a été réservé, nous tenons à remercier vivement Messieurs les Conservateurs ou Directeurs du British Museum (Natural History) de Londres, du Museum of the University of Edimburg , du Cambridge Zoology Museum . Pour leur collaboration, nous adressons toute notre gratitude au Docteur

P.J.H. VAN BREE, Curator Dept. of Mammals, Zoologisch Museum
Universiteit van Amsterdam, au Docteur X. MISONNE, Directeur
adjoint de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Bru-
xelles, et au Professeur E. TORTONESE , Directeur du Muséo
Civico di Storia Natural (Giacomo Doria) di Genova .

Enfin les données biologiques que nous avons pu
recueillir auprès des pêcheurs et la légende de cet animal
sacré pour les Khmers viennent compléter ce dernier chapitre.

- o -

MATERIEL ET TECHNIQUES D'ETUDE

Dans le but de rendre plus aisée la lecture de cet exposé, nous avons groupé, dans ce chapitre, la description des techniques opératoires et histologiques utilisées tout au long de ce travail. Les techniques classiques seront simplement citées. Nous signalerons toutefois, le cas échéant, les modifications que nous avons apportées pour les rendre applicables au matériel dont nous disposions .

I - MATERIEL D'ETUDE

Ce travail porte sur deux specimens femelles d'Orcaella brevirostris Gray - 1866 , qui ont été capturés au filet maillant dans le Mékong, à proximité de la ville de Kratié, la première le 28 février 1968, la deuxième le 18 février 1969 . Les lieux de capture sont indiqués sur la carte hydrographique n° I (région de Kratié).

II - MENSURATIONS

Ramenées sur la berge, ces deux femelles ont été pesées, mesurées puis disséquées. Les mensurations externes ont été effectuées suivant la méthode de K.S. NORRIS - 1961 - (The comittee on Marine Mammals American Society of Mammolo-

gist) modifiée par les Professeurs BUDKER P. et FRASER F.C. Nous nous sommes servi d'un double-mètre à ruban et pour certaines mesures nous avons utilisé un compas d'épaisseur.

Les résultats de ces mensurations sont donnés dans les tableaux I et II . Par la suite, nous avons établi les comparaisons de certaines dimensions du corps entre les deux individus femelles, les résultats obtenus sont indiqués dans les tableaux III à IX .

Les caractéristiques externes des deux spécimens sont décrites et figurées .

Les viscères ont été pesés et mesurés . Les résultats de ces opérations, qui se sont déroulées d'abord sur les lieux même de la capture, puis au Laboratoire de Biologie animale de la Faculté des Sciences, sont mentionnés dans les tableaux X à XV .

Afin de préciser les dimensions et les proportions de ces organes, nous avons calculé les rapports entre le poids des organes et celui du corps. Il nous a paru utile de comparer les résultats de ces rapports avec ceux d'autres Dauphins et aussi avec ceux calculés par DUKES H.H. (1947), JACQUOT R. (1958) et KOLB (1965) pour les Mammifères domestiques. Une étude détaillée anatomique et histologique du tube digestif et de l'appareil uro-génital a été entre-

prise ; les résultats des mensurations et les poids sont donnés dans les tableaux XVI à XXXIII .

III - LES CONTENUS STOMACaux

Cette étude a été entreprise dans le but de connaître la nature des aliments consommés par les Orcelles. Il nous a semblé intéressant de savoir si, parmi les poissons qui constituent la base de leur nourriture, se trouvent des espèces ayant une bonne valeur commerciale.

Les estomacs des deux Orcelles ont été ouverts sur les lieux de la capture, leur contenu conservé dans du formol à 10 % pour être étudié plus soigneusement au Laboratoire de Biologie animale de la Faculté des Sciences. Une forte concentration en formol était nécessaire pour arrêter la digestion de la nourriture prélevée et pour assurer sa conservation. Au préalable, un examen sommaire de cette nourriture a été effectué sur place, il a surtout consisté en une détermination des poissons qui n'avaient pas été digérés et qui se trouvaient encore dans le pré-estomac. L'état de digestion avancée dans lequel nous avons trouvé les contenus stomacaux nous a empêché d'évaluer la quantité de poissons avalés . Mais nous avons constaté que les cristallins des yeux de poissons ne sont pas facilement attaqués par les sucs digestifs, peut-être à cause de leur forme plus ou moins sphérique qui les sauve

du broyage mécanique. Comme il était difficile de les séparer du reste des débris stomacaux, nous avons, tout d'abord, éliminé les portions volumineuses du bol stomacal (os - chair, écailles). Puis nous avons lavé le reste sur un tamis à larges mailles. Les petites pièces et les cristallins étant entraînés par le courant d'eau, ces particules ont été recueillies au-dessous par un autre tamis à mailles très fines (630 microns. tamis Prüfsieb Réf. Din 4188). Nous avons pu ainsi dénombrer, par comptage direct, 26 cristallins dans le préestomac de la première femelle et 55 dans celui de la deuxième. Il est donc possible de calculer le nombre de poissons avalés par les Orcelles. L'absence de sable et de plantes aquatiques dans les contenus stomacaux nous a facilité la recherche des cristallins et des otolithes .

IV - HISTOLOGIE

Deux types de méthodes ont été utilisées . La première que nous qualifierons de physique comporte le comptage des cellules et les micromensurations. La deuxième comprend les techniques histologiques et les méthodes histochimiques qui les complètent .

I/ - Les méthodes physiques .

a) Le comptage cellulaire .

Cette technique utilisée lors de l'étude de la

poche stomacale n° 2 nous a permis de déterminer le pourcentage des cellules bordantes pour un total de cent cellules. (cellules principales + cellules bordantes). Les cellules épithéliales superficielles et des cryptes ne sont pas comprises dans le décompte. L'opération consiste à dénombrer les cellules tout le long de la région moyenne d'une glande fundique. Pour cela, nous avons utilisé un "Laboratory counter " à cinq touches (Clay Adams N.Y.).

Dès qu'un total de cent cellules est atteint la sonnerie retentit et la lecture directe du compteur donne la proportion des cellules bordantes. L'opération a été répétée quatre fois en différents points d'une même coupe. Nous avons examiné quatre lames provenant de régions différentes de la muqueuse stomacale (fond, parois supérieure et latérales de la poche gastrique n° 2). Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau n° XVI.

b) Les micro-mensurations .

Elles intéressent surtout l'étude des reins et des ovaires. Après avoir mesuré la taille de plusieurs renculis nous avons procédé aux mensurations de leurs éléments constitutifs : cortex, médullaire et calice . Nous avons également mesuré le diamètre des corpuscules de Malpighi. Nous avons utilisé un microscope Reichert muni d'un micromètre oculaire ordinaire puis d'un oculaire micrométrique avec échelle de Gebhardt d'une plus grande précision.

Dans les ovaires, nous avons mesuré les follicules primaires, secondaires et les follicules de De Graaf .

2) - Les Techniques histologiques et histochimiques .

a) Fixation et inclusion des coupes .

Le liquide de Bouin a été utilisé pour les inclusions à la paraffine . Les coupes ont été faites au microtome Leitz-Minot. L'épaisseur des coupes a été de 5 - 7 - 8 et 10 microns. Pour l'examen au microscope polarisant (microscope Leitz-Ortholux) nous avons réalisé des coupes de 15 - 20 et 25 microns. Les coupes histologiques intéressantes ont été microphotographiées à l'aide de l'ensemble Orthomat de Leitz .

b) Colorations

Nous avons utilisé deux types de colorations : des colorations générales et des colorations spécifiques.

I) - Colorations générales :

- Hémalun - éosine
- Hémateine - éosine - safran
- Carmin de Best
- Mucicarmin de Mayer
(Hémateine - jaune de méthanil acidifié -
mucicarmin)

dans cette coloration signalétique nous avons remplacé l'hémalun par l'hématéine .

- Triple coloration - variante de Gabe qui utilise hématoxyline de Groat - éosine - vert lumière . Les résultats sont comparables à ceux de la méthode de Prenant . Cette coloration s'apparente dans son principe au trichrome de Gomori .

- Trichrome de Masson - variante de Goldner dans laquelle nous avons utilisé l'hématoxyline de Groat (l'hémalun étant exclu) la fuchsine - ponceau , orange G - molybdique et le vert lumière (colorant acide) . Par cette méthode les noyaux sont colorés en noir, les cytoplasmes acides en rose. Les sécrétions sont soit rouges, soit vertes . Les muscles sont rouges et les fibres collagènes vertes .

- Trichrome en un temps (GABE et MARTOJA - PIERSON 1957), méthode qui présente sur les trichromes classiques l'avantage d'une grande rapidité mais qui exige l'emploi de colorants de première qualité .

Les muco-polysaccharides acides sont colorés en vert .

- Coloration de Van Gieson - Le colorant de fond est la picrofuchsine . Les cytoplasmes acides sont colorés en jaune, les fibres élastiques en rouge, les noyaux en noir .

2) Réactions spécifiques

- P.A.S. selon HOTCHKISS (1948) et MAC MANUS (1946) pour la mise en évidence des mucopolysaccharides neutres .

- Métachromasie au bleu de toluidine pour la localisation des M.P.S. acides. Nous avons utilisé les deux techniques préconisées par LISON. Les meilleurs résultats ont été obtenus par l'emploi de coupes non déparaffinées placées pendant 20 heures dans une solution de bleu de toluidine à 0,1 % dans un tampon acide 3,5 .

- Bleu alcian à 1 % , à p H 3,5 pour confirmer les données de la métachromasie . Pas de coloration de fond .

Pour la capture du fer nous avons employé deux méthodes :

- la réaction de Hale (méthode à l'hydrate de fer). Les mucopolysaccharides acides sont colorés en bleu .

- le procédé de RINEHART et ABDUL-HAY (1951) qui consiste à faire suivre la coloration par le fer colloïdal d'une réaction P.A.S. - Les mucopolysaccharides acides sont colorés en bleu par la formation de bleu de Prusse . Les glucides contenant le radical glycol sont colorés en rouge .

V - LES RADIOGRAPHIES ET LE SQUELETTE

Les radiographies ont été effectuées au Centre Médico-Chirurgical Calmette de Phnom-Penh en collaboration avec le Docteur BOILAIT , chef du service radiologique, que nous tenons à remercier pour l'aide qu'il nous a apportée. L'appareil utilisé est un Langeais C.G.R.

Après avoir enlevé la majeure partie de la chair, nous avons laissé tremper, pendant une semaine, la carcasse dans un bassin plein d'eau afin de pouvoir nettoyer plus facilement les os. Après quoi, nous les avons mesurés, puis photographiés et dessinés . Les résultats de ces mensurations sont consignés dans les tableaux XXXIV à LIII

I° P A R T I E

I - NOTES TAXONOMIQUES

II - DISTRIBUTION ECOLOGIQUE

III - MORPHOLOGIE EXTERNE

IV - MENSURATIONS

V - MORPHOLOGIE INTERNE

VI - BIBLIOGRAPHIE

I - NOTES TAXONOMIQUES

=====

L'Orcaella brevirostris Gray (1866) est un Delphinidae qui n'est connu que d'après l'étude de rares exemplaires ; les quelques données que l'on possède sur ce Mammifère aquatique peuvent prêter à confusion puisque le Professeur J. ANDERSON a voulu voir dans sa forme fluviatile une espèce nouvelle qu'il dénomma Orcaella fluminalis And (1871) .

Si les données bibliographiques concernant cet Odontocète sont des plus restreintes, le problème de sa position taxonomique a , par contre, été traité par quelques auteurs : GRAY (1866) - OWEN (1866) - ANDERSON (1871) - VAN BENEDEN et GERVAIS (1880) - TRUE F.V.(1889)- THOMAS (1891) - BEDDARD F.E. (1900) - WEBER M. (1902-1923), plus récemment par FRASER F.C. (1938 - 1953), SLIJPER E.E. (1938), ELLERMAN et MORISSON (1951 , NISHIWAKI (1963 - 1964) et HERSHKOVITZ (1966). Mais il nous semble utile de signaler que BLYTH a été le premier, sans s'en douter, à étudier ce Cétacé . En effet, en 1850, à la suite d'une très forte marée, un troupeau de Dauphins composé d'une vingtaine d'individus, s'était échoué sur la

plage des lacs salés situés à l'est de Calcutta. BLYTH préleva sur ce nombre un mâle et une femelle et après étude nomma ces " baleines à tête ronde " Globicephalus indicus . Les Globicéphales (genre Globicephala Lesson 1826) sont des Odontocètes de grande taille, pouvant atteindre 8 m de long , à tête volumineuse, sans bec et répandus dans tous les océans avec des localisations en certaines régions, ce qui a donné lieu à des distinctions spécifiques plus ou moins bien fondées. Le Globicephalus indicus s'apparente fortement au Globicéphale conducteur.

Deux ans plus tard, ce même auteur recevait de Sérampour un autre Cétacé à tête ronde mais qui ne mesurait que 1,98 m de long , aussi se crut-il en présence d'un jeune Globicéphale. En 1859, il se procurait, dans un bazar de Calcutta, le squelette d'un Dauphin, à tête ronde, de sexe femelle, qu'il considéra à nouveau, vu sa petite taille, comme un Globicéphale qui venait de naître. Ainsi ces deux déterminations erronées allaient permettre au Professeur OWEN R. (1866) d'être le premier à décrire cette nouvelle espèce de Dauphin ; l'étude ultérieure du squelette des deux animaux examinés par BLYTH confirma que l'on se trouvait bien en présence d'individus adultes et non juvéniles .

En 1866, GRAY J.E. proposa de les appeler Orca

(Orcaella) brevirostris tandis que le Professeur OWEN R. après étude d'un crâne provenant d'un animal échoué dans le port de Vizagapatana , préféra les nommer Phocaena (Orca) brevirostris .

Le Professeur ANDERSON recevait en 1870, à Calcutta, de la part du Capitaine BOWERS, un spécimen du sexe mâle trouvé mort sur un banc de sable , à Bhamo, sur le haut Irrawaddy . Cette ville birmane à partir de laquelle l'Irrawaddy devient navigable est située à 885 km de la mer à vol d'oiseau et 1.287 km en suivant les méandres du fleuve. L'étude des caractères externes de cet animal lui permit de constater que sa forme générale était semblable à celle de l'espèce précédemment décrite par OWEN R. et GRAY J.E. Pour ANDERSON, ce Dauphin ne pouvait vivre que dans le fleuve birman car on ne l'avait encore jamais rencontré dans la portion deltaïque soumise à l'action des marées ; de plus, certaines particularités anatomiques (nageoire dorsale plus petite , tête plus pointue, nageoire pectorale plus courte) lui semblèrent suffisantes pour le dénommer d'abord " Dauphin de l'Irrawaddy (1870) , puis un an plus tard " Orcella fluminalis " .

En 1871 , afin de mieux différencier l'espèce fluviatile de l'espèce marine déjà décrite par GRAY J.E. et OWEN R., il proposa de nommer cette dernière "Orcaella

brevirostris ". Cependant, cette distinction n'est pas acceptée par tous les auteurs. Notamment VAN BENEDEN et GERVAIS (1880), THOMAS (1891) estiment que les deux spécimens appartiennent à la même espèce, et FRASER F.C. (1948) se demande s'il existe vraiment deux espèces distinctes d'Orcaella : " pour le but que nous nous proposons ici, les différences sont si légères, que les deux espèces peuvent être considérées ensemble ". Les connaissances actuelles au sujet de cet animal n'ont pas encore permis de résoudre ce problème et si ELLERMAN et MORRISSON (1951) font d'Orcaella fluminalis une sous-espèce d' Orcaella brevirostris, il faut mentionner qu' HERSHKOVITZ (1966) ne conserve qu'une seule espèce dans le genre d'Orcaella (Gray) ; il admet Orcaella fluminalis en synonymie . Nous avons aussi remarqué que les rares échouages signalés et les quelques captures effectuées durant près d'un siècle indiquent que l'Orcaella brevirostris se rencontre généralement dans les estuaires et les cours des grands fleuves de l'Asie du Sud-Est comme l'Irrawaddy, le Gange et le Mékong ; elle remonte même loin en amont de ces cours d'eau . Par contre, à notre connaissance, on ne l'a jamais signalé ni dans le Ménam ni dans la Salouen. On a pu la rencontrer aussi dans l'Océan Indien, le golfe du Bengale, le golfe de Thaïlande, la portion méridionale de la mer de Chine, toujours dans des eaux chaudes ou tempérées.

FRASER F.C. (1948), GIBSON HILL (1949 - 1950),
ELLERMAN et MORISSON SCOTT (1951), LEWIN H.G.D.(1958),
MORZER BRUYNIS (1966 - 1971) signalent la présence de
ce Dauphin dans les eaux côtières des îles de Java, de
Bornéo, aux Célèbes et en Nouvelle Guinée Occidentale.
Deux crânes et une partie de squelette d'Orcaella bre-
virostris ont été trouvés, en 1948, à l'emplacement
d'un camp d'autochtones situé près de Melville Bay ,
Cape Arnhem Peninsula, côte nord de l'Australie . JOHN-
SON D.H. -(1964 p. 505) rapporte que les aborigènes
de cette région capturent les Orcelles, dans les eaux
calmes de cette baie, pour les manger. Les crânes
trouvés proviendraient, à son avis, des reliefs de repas.
Il signale que les indigènes de la région d'Yrrkalla
distinguent facilement les Orcelles des autres Dauphins
à museau plus long .

Dernièrement, un crâne reconnu par FRASER F.C.
(1969) comme appartenant à l'espèce Orcaella a été
trouvé sur la côte ouest de l'Australie. Tout cela
semblerait infirmer la thèse d' ANDERSON. Aussi nous
paraît-il peu probable que cette espèce marine, à si
large répartition géographique, ne puisse pas remonter
le cours de l'Irrawaddy alors qu'elle se montre capable
de pénétrer fort en amont la plupart des autres grands
fleuves asiatiques .

Ce Cétacé connu sous le nom scientifique d' Orcaella brevirostris est communément appelé " Trey Phsaut " par les Cambodgiens .

En khmer "Trey" signifie poisson et pour les indigènes tout ce qui vit dans l'eau et nage est appelé "Trey" (1). D'après certains linguistes khmers (2), le mot "phsaut" signifierait "doute, supposition". Ce doute s'expliquerait par le fait que peu de Cambodgiens connaissent le "phsaut" et que très rares sont ceux qui l'ont aperçu. Par contre, nombreux sont ceux qui ont lu sa légende sur laquelle nous reviendrons dans un prochain chapitre consacré à l'ethnozoologie . Pour les Khmers cet animal fabuleux est soit un phoque, soit une grosse loutre ou mieux un animal fantastique comme une sirène. L'existence de cette légende nous permet de conclure que l'Orcaella a été vue depuis longtemps dans les cours d'eau cambodgiens ; d'ailleurs nous pensons même l'avoir reconnue dans les sculptures des bas-reliefs qui ornent le Bayon (temple en ruine du 13 ème siècle situé au Nord des grands lacs, dans la région de Siemreap) où, au milieu des poissons, elle s'en différencie par sa forme générale, son corps nu et sa peau dépourvue d'écailles. De plus, comme le raconte

(1) - Exemples : deux poissons :

- l'Ophiocéphalus striatus : Trey Râs
- Cirrhinus auratus : Trey Pruol

(2) - KENG VANNSAK : Professeur à la Faculté des Lettres et Sciences Humaines - Directeur de l'Institut Khmer-Môn.

la légende, le sculpteur a souligné la poitrine de cet animal par deux mamelles, erreur d'observation puisque les Cétacés possèdent des glandes mammaires en position inguinales, situées de part et d'autre de la fente génitale .

Enfin, pour terminer ces quelques données taxonomiques, signalons que si GRAY J.E. a proposé d'appeler ce curieux Dauphin du nom d'Orcaella qui n'est en définitif que le diminutif du mot Orca, on le doit simplement à une certaine ressemblance, que présente le crâne de cet Odontocète avec celui des Orques .

II - DISTRIBUTION ECOLOGIQUE

=====

A la suite d'une enquête menée conjointement avec le Service des Pêches, nous avons pu localiser les différents lieux fluviaux où l'on rencontre le plus fréquemment l'Orcelle. Cependant, avant d'énumérer ces endroits et de les situer sur une carte géographique, il nous a paru utile de décrire le réseau hydrographique du Cambodge, puis d'en étudier les conditions hydrologiques afin de mieux saisir certains aspects de la biologie de notre Odontocète .

Le Cambodge (cartes géo. I et 2 , cartes hydro. I à 7), pays tropical de l'Asie des moussons, possède un réseau hydrographique extraordinairement important, complexe et original, puisqu'il comprend un très grand fleuve, le Mékong, dont le rôle bienfaisant est comparable à celui du Nil en Egypte et un vaste ensemble de lacs et de biefs reliés au Mékong et à ses affluents par les preks, canaux naturels ou artificiels qui, à l'étiage, coulent vers le fleuve et en période de crue vers les biefs ou étangs. Cet ensemble hydrographique grossit et s'étale en période de crue donnant à la plaine centrale cambodgienne l'aspect d'un vaste marais plat,

découpé en fines diguettes et piqué de touffes verdoyantes de palmiers aux espèces variées.

Les cours d'eau sont groupés en trois bassins :

- le bassin du Mékong ou Tonlé Thom
- le bassin du Tonlé Sap
- le bassin du Golfe du Siam. Ce dernier bien différent des deux autres ne comprend que de petits fleuves, véritables torrents qui prennent naissance dans la chaîne des Cardamomes et dans lesquels la présence de l'Orcelle n'a jamais été signalée .

Le Mékong, troisième fleuve d'Asie par sa longueur, prend sa source dans le Tibet oriental à 5.000 mètres d'altitude, sur de hauts plateaux neigeux. Sur les 4.200 km de son cours, 500 seulement arrosent le Cambodge mais dans sa partie la plus avantageuse puisqu'il devient navigable à Kratié en pénétrant dans la plaine cambodgienne .

Son cours se divise en trois parties :

- le cours supérieur de sa source à Vientiane (Laos)
- le cours moyen de Vientiane à Kratié (Cambodge)
- le cours inférieur de Kratié à la mer de Chine méridionale .

Son vaste delta comprenant de nombreux bras se développe sur plus de 600 km, il avance loin dans la mer et se prolonge par de hauts-fonds comblés par l'apport continu d'alluvions .

Au Cambodge, son cours inférieur est appelé Tonlé-Thom ou "grand fleuve". Arrivant dans la plaine, après les chutes de Khône et une série de rapides, il s'y étale et communique par de larges preks avec de nombreux bongs, vastes dépressions qui bordent le fleuve sur les deux rives et qui peuvent s'étendre sur des espaces considérables (Beng Veal Samnap, 20 000 hectares). Le Mékong reçoit sur sa rive gauche de nombreux affluents à régime très irréguliers : le Sékong, le prek Krieng, le prek Kampi, le prek Té, le prek Chhlong. Un seul sur sa rive droite mais c'est le plus important de tous, le Tonlé Sap. Le confluent du Tonlé Sap et du Mékong se situe à Phnom-Penh et forme les "Quatre Bras" : le Tonlé Sap, le Tonlé Bassac (fleuve postérieur), le Tonlé Thom amont et le Tonlé Thom aval .

La crue du Mékong généralement régulière présente une grande amplitude (Kratié 15 m, Kompong Cham 10 à 12 m, Phnom Penh 9 à 11 m), elle est due à la fonte

des neiges qui alimente son cours supérieur, aux pluies importantes venant du Sud lors de la mousson d'été et qui arrosent les montagnes du Yunnan, la chaîne Annamitique, le Laos et le Cambodge . Lente, la crue débute fin mai et dure de quatre à cinq mois. Elle est stabilisée par l'ensemble des lacs, du Tonlé Sap et des bungs qui absorbent une grande partie des eaux d'inondation suivant le principe des vases communicants.

La décrue qui débute normalement en novembre dure trois mois, elle est donc plus rapide et plus régulière que la crue. A Phnom-Penh le débit moyen du Mékong est de 11 000 m³/s , pendant les crues 39 000 m³/s ; à Kratié son débit maximum est estimé à 60 000 m³/s .

Le Tonlé-Sap . Au début du quaternaire, avant que le Mékong entraîné par la pente de la cuvette cambodgienne ne vienne capturer le Tonlé Sap, ce dernier drainait les eaux de la plaine centrale. Certains auteurs le prennent pour un véritable fleuve puisqu'il reçoit de nombreux affluents, d'autres le considèrent comme un gigantesque prek naturel puisque comme les preks, son cours s'inverse dans le courant de l'année. Pour CHEVEY et LE POULAIN le système hydrographique Tonlé-Sap / Tonlé Bassac était, à l'origine, entièrement indépendant du système Mékong (Tonlé Thom amont et Tonlé Thom aval); le Tonlé

Bassac ne serait donc que le cours inférieur du Tonlé Sap. Actuellement long de 155 km, le Tonlé Sap est le déversoir des lacs dans le Mékong. A l'étiage son niveau ne dépasse pas 2 mètres, en période de crue il atteint 8 à 10 mètres. Au mois d'août son débit maximum est de 8 400 m³/s, son débit moyen étant de 4 250 m³/s .

Le Beng Tonlé-Sap ou les Lacs .

Les lacs se divisent en trois parties :

- le grand lac (Beng Thom) ; sa forme est celle d'un losange presque parfait de 80 km de long. Sa largeur varie entre 13 et 35 km ;
- le petit lac (Beng Tauch) long de 40 km, large de 28 km à forme triangulaire ;
- la plaine de boue ou Veal Phoc : 40 km de long, 12 de large ; elle est formée par une série de bras fluviaux qui enserrent de nombreuses îles basses .

De nombreuses rivières convergent vers les lacs ; la plus importante est le Stung Sen qui, par son alluvionnement, ferme l'extrémité sud du petit lac au seuil de Chhnoc-Trou .

Les lacs subissent des variations de niveau

très importantes ; leur profondeur qui ne dépasse pas 0,80 m à l'étiage atteint 14 mètres aux hautes eaux. La superficie passe alors de 2 300 km² à 10 000 km² et ils deviennent une véritable mer de 80 milliards de mètres cubes d'eau qui pénètre fort loin dans les terres .

Les différences de niveau (0,80 m à 14 m) qui affectent les lacs sont dues au phénomène particulier et unique qui se déroule aux "Quatre Bras", au début et à la fin de la crue annuelle du Mékong. On assiste alors à l'inversion du courant du Tonlé-Sap. En effet, pendant la saison sèche, de novembre à mai lorsque le Mékong est à l'étiage, le Tonlé Sap coule normalement des lacs vers le Mékong suivant la direction nord-sud. Au mois de mai, le courant est presque nul alors que les lacs sont à leur niveau le plus bas (0,80 m à 1 m). Les preks et les bungs sont partout à l'étiage. Au mois de juin, la crue du Mékong commence, puis s'amplifie jusqu'au moment où elle dépasse le pouvoir d'écoulement du fleuve vers la mer. C'est alors que l'on assiste au renversement du cours du Tonlé Sap. Les eaux de ce "gigantesque prek " sont peu à peu refoulées par les eaux du Mékong qui envahissent progressivement les lacs, triplant leur superficie et provoquant l'inondation de la forêt lacustre.

Le renversement du courant a lieu également dans tous les Stungs qui se jettent dans les lacs, dans les affluents du Mékong, tandis que, par les preks, les bongs se remplissent. Ainsi les eaux des fleuves qui envahissent la plaine recouvrent des régions riches en végétation (arbres, arbustes , broussailles, herbes) qui rapidement deviendront d'admirables lieux de refuge, de ponte et d'alimentation pour les poissons .

En novembre, la décrue du Mékong commence; elle entraîne celle du Tonlé Sap qui reprend alors son cours normal. Par les preks, les bongs se vident progressivement dans les fleuves . Ainsi la décrue sera ralentie .

Ce vaste réseau hydrographique a été appelé " le plus grand dispositif naturel de pisciculture qui existe sur notre globe " ; sa production annuelle est comprise entre 100 000 et 130 000 tonnes de poissons. Cette richesse ichtyologique est due aux conditions particulières du régime des eaux , à la faible profondeur des lacs et des étangs permettant un brassage fréquent et total des eaux, une dissolution homogène de l'oxygène; de plus, la température constamment élevée de ces eaux leur permet une production continue. La présence d'une large zone forestière inondable autour des lacs et sur les arrières-berges du Mékong, de ses affluents et des

bengs assure aux poissons une nourriture abondante et de remarquables frayères .

Le déplacement des poissons est lié au mouvement des eaux. Il peut s'effectuer sur de faibles distances ou bien devenir cyclique, ordonné et de grande amplitude, on parle alors de migrations. Phénomène d'une très grande complexité, la migration dépend de facteurs multiples, qui sensibilisent, conditionnent les poissons et les forcent à entreprendre de longs voyages . Si, parmi ces facteurs, certains nous échappent encore, il est prouvé que les migrations sont des déplacements collectifs et périodiques liés soit au phénomène de la reproduction (migration génétique), soit à la recherche d'une nourriture abondante (migration trophique) ou de milieux dans lesquels la température se rapproche le plus de la température optimale de l'espèce au stade considéré (migration saisonnière). Dans les pays tempérés les migrations génétiques et saisonnières s'effectuent à des époques différentes ; de plus, chez certaines espèces, les poissons qui se rendent sur les lieux des frayères et pendant toute la durée de la ponte ne s'alimentent pas ; c'est un jeûne particulier auquel on a donné le nom de synchronie (MISLIN). Les

poissons vivent alors sur leurs abondantes réserves accumulées dans les lieux où les migrations trophiques les ont conduits.

L'extrême complexité de l'acte migratoire ne nous permet pas de nous étendre davantage sur cet important phénomène cyclique dont les mouvements ne sont ni désordonnés, ni fortuits. Et il est prouvé que cet acte mérite largement l'intérêt que lui portent aujourd'hui, dans le monde entier, de nombreux chercheurs. Si l'on admet avec Claude BERNARD que la vie est un conflit - ou une collaboration - entre l'organisme vivant et son milieu, la migration représente alors un moment donné où le milieu intérieur de l'animal entre en conflit avec le monde extérieur, l'action de l'un entraînant automatiquement une réponse de l'autre. L'un ou l'autre, selon le cas, domine la scène et nombreuses sont les causes qui d'un côté comme de l'autre peuvent intervenir. Du côté milieu intérieur, nous pouvons citer le système nerveux, le système endocrinien et les divers métabolismes, tandis que du côté extérieur, la température, la salinité, le p H, la luminosité, les vents ou les courants sont les facteurs essentiels. Il est donc difficile de dégager les causes physiologiques de ce

conflit qui rend obligatoire à un moment donné un changement d'habitat . Aussi FONTAINE M. (1969) a pu écrire : "... la complexité de ces interactions peut décourager le physiologiste qui tente de les analyser et qui trouvera une réponse plus rapide et plus claire à ses questions s'il prend un Rat de laboratoire standard et, le soumettant à la variation d'un seul facteur externe, observe les modifications physiologiques en résultant ..." Il est probant que ces expériences sont nécessaires, même indispensables, mais elles présenteront toujours un caractère artificiel dont les résultats devront, pour recevoir confirmation, être comparés avec ceux obtenus au cours de l'étude d'animaux sauvages dans leur milieu naturel afin que " soient compris les mécanismes réels de la vie" .

Mais au Cambodge, comme dans les autres pays tropicaux, les migrations ne se déroulent pas d'une façon aussi schématique que celle décrite plus haut ; l'interaction poisson - action mécanique du milieu étant ici primordiale . En effet, nous avons vu que le réseau hydrographique de ce pays est à l'étiage pendant la saison sèche et aux hautes eaux pendant la saison des pluies. Ainsi, au cours de l'année, les poissons

sont influencés par les modifications biologiques qui découlent des variations du niveau des eaux dans lesquelles ils vivent . Ces modifications entraînent, par voie de reflexe, des réactions de la part de ces Vertébrés aquatiques qui entreprennent alors leur migration, si bien que l'on peut distinguer, pour les eaux continentales khmères, deux sortes de migrations: la migration de crue et la migration de décrue .

La migration de crue amène les poissons des fleuves vers des zones de nourriture abondante qui sont en même temps de remarquables lieux de ponte. Ainsi, à l'encontre de ce qui se passe dans les pays tempérés, les migrations génétique et trophique se trouvent ici réunies. La migration de décrue ramène les poissons des zones inondées vers les fleuves qu'ils remonteront à la recherche de lieux de stabulation .

On a essayé d'expliquer à quelles impulsions répondaient les poissons pour accomplir ces deux migrations .

Pour la première, l'hypothèse de la faim a souvent été avancée ; elle ne peut être valable que pour un certain nombre de poissons puisque les géniteurs

qui vont frayer ne s'alimentent pas. On a, de plus, constaté que cette migration ne s'effectue pas d'une façon continue mais qu'elle se déroule en trois vagues principales ayant lieu en juin - juillet - août , influencées d'une part par les conditions climatiques et d'autre part par le niveau des fleuves . La migration de crue est donc commandée par l'effet mécanique de l'eau, les poissons se laissant porter par le courant d'inondation .

La deuxième, qui voit les poissons quitter les zones inondées pour revenir aux fleuves, est beaucoup plus complexe. En effet, si l'effet mécanique de la baisse des eaux intervient d'une façon notable dans le déclenchement de cette migration, il a été démontré que la descente des poissons était aussi influencée par le cycle des phases lunaires des mois de décembre, janvier et février, période que les pêcheurs khmers connaissent bien et qu'ils dénomment d'ailleurs " Lunaïson de pêche " (CHEVEY P. - 1940) (LLOZE R. - 1964) .

A l'instar des Poissons, d'autres Vertébrés, les Oiseaux, les Mammifères sont capables d'entreprendre de vastes migrations et il nous semble utile de

rappeler que dans des temps encore peu reculés, alors que l'Homme n'avait point entrepris d'intensives destructions qui ont amené des réductions massives de nombreuses espèces, les migrations des grands Mammifères (Bisons, Elephants, Antilopes, Baleines, Cerfs, Rennes, etc ...) comptaient et comptent encore, même réduites, parmi les spectacles les plus extraordinaires que la nature peut offrir à l'Homme .

Avec les Pinnipèdes, les Cétacés sont des Mammifères aquatiques capables d'effectuer chaque année de très longs voyages qui les mènent des eaux froides de l'Antarctique ou de l'Arctique vers les eaux chaudes des Tropiques. Parmi les différentes espèces de Dauphins et de Marsouins, à large distribution géographique, il existe certainement des migrateurs bien que leurs déplacements soient encore mal connus. Si l'acte migratoire est par essence un déplacement cyclique, un aller-retour, la distance parcourue par les migrateurs étant infiniment variable, il nous est possible d'avancer que les Orca, comme les autres espèces de Dauphins, sont elles aussi capables d'effectuer de véritables migrations le déplacement de tous ces animaux étant largement tributaire des poissons qui constituent leurs proies. De même, le comportement de ces Odontocètes se trouve conditionné par les actions mécaniques de l'eau. En effet,

nous avons observé que dans les eaux continentales du Cambodge, dès le début de la décrue, ces Mammifères quittent certains milieux lacustres et fluviatiles pour éviter de se laisser surprendre par une baisse subite et rapide des eaux. Ainsi, dès le mois de décembre, en même temps que les poissons de grandes tailles (Pangasianodon gigas , Catlacarpio siamensis, Cirrhinus auratus, Pangasius, etc), les Orcelles fuient les Grands Lacs avant que la faible profondeur de l'eau ne les empêche de franchir le seuil de Chhnoc Trou et ne ferme définitivement pour elles la sortie des lacs . Elles dévaleront ensuite le Tonlé Sap et arrivées aux "Quatre Bras" un bon nombre d'individus entreprendra la remontée du Mékong vers Kratié et Stung Treng, région où le lit de ce grand fleuve présente de profondes fosses dont certaines atteignent jusqu'à 60 mètres de profondeur. Elles y demeureront jusqu'à la prochaine montée des eaux. Il nous faut signaler que c'est dans cette région, à la saison sèche, que l'on rencontre les gros spécimens de plusieurs espèces de poissons que l'on pêche dans la partie basse du Mékong. Ce sont : Dyasatus Leoweni, Probarbus jullieni, Puntius bramoides, Cirrhinus auratus, Cybiium cambodgiense , Kryptoterus apogon, Pangasianodon gigas, et différents Pangasius : larnaudi, nasatus, sanitwongsei, sutchi.

C'est là également que différentes espèces, hautement appréciées pour la qualité de leur chair, viennent pondre. Enfin le séjour des Orcelles dans cette portion du Mékong qui s'étend depuis Kratié jusqu'aux chutes de Khône est peut-être dû à la présence d'un poisson : le "Phla Sae I" (I) dont la chair, riche en lipides, doit leur fournir une quantité non négligeable de vitamines liposolubles nécessaires à leur complet développement. De nombreuses jeunes Orcelles sont, tous les ans, signalées dans cette portion fluviale .

Tandis que leurs congénères remontent le fleuve vers la frontière laotienne, d'autres Orcelles gagnent progressivement, en suivant le courant de décrue, les régions deltaïques du Mékong . Nous ignorons les raisons qui les poussent à rejoindre la mer, mais nous avons pu constater que ces individus n'y parviennent pas directement bien au contraire, ils s'arrêtent en chemin, à proximité des grandes îles qui parsement le lit du bas Mékong . Ils y demeurent en stabulation pendant un temps plus ou moins long qui est fonction de la vitesse avec laquelle le niveau des eaux baisse. Par bandes de cinq à dix individus, ils gravi-

(I) - Nom vernaculaire laotien .

tent autour de ces îles et ne s'en éloignent au maximum que de deux à trois kilomètres tant en amont qu'en aval. Mais dès que la décrue s'intensifie et risque de provoquer des échouages, les Orcelles reprennent alors leur avalaison. Nous avons pu ainsi suivre, pendant les mois de janvier et février 1968 et 1969 le déplacement de ces Mammifères depuis la région de Dey-Eth jusqu'à Banam, près de la frontière vietnamienne. C'est d'ailleurs dans cette portion du Mékong que le Professeur M. FONTAINE a pu, un après-midi de fin janvier 1969, contempler les ébats d'un troupeau de 6 Orcelles .

Il est à remarquer que les Orcelles affectionnent les lieux peu profonds, qu'elles se tiennent toujours au voisinage des grands bancs de sable vaseux, sauf aux heures chaudes de la journée (de 10 à 16 h) où elles fréquentent les eaux profondes . Le plus souvent le troupeau se fractionne en petits groupes. Il est rare de trouver un solitaire et comme leurs congénères marins, elles préfèrent s'associer par groupe de deux ou trois individus pour jouer et chasser, ce qui serait l'indice d'une certaine forme de vie grégaire.

Pour des raisons d'insécurité, nous n'avons pu poursuivre nos investigations au Sud-Vietnam, notamment dans le delta, mais la présence d'Orcelles dans ces ré-

gions a déjà été signalée par KREMPF (1924 - 1925) et par GRUVEL A. (1925). Près des côtes maritimes du Cambodge, M. SAO LEANG (ancien Directeur du Service des Pêches), M. MERCERON, expert océanographe, M. DE-LORME, Chef mécanicien de la drague du Port de Kompong-Som, et de nombreux pêcheurs khmers ont vu des Orcelles, certaines atteintes d'albinisme, en compagnie d'autres espèces de Dauphins : Delphinus delphis L, Sténo (sotalia) sinensis Flower, Steno (sotalia) plumbea Dussumier, Steno rostratus , Neophocoena (Néoméris) phocoenoïdes , qui fréquentent plus ou moins cette partie de l'Océan Indien et la Mer de Chine occidentale.

Monsieur H. ARGOD , alors Ambassadeur de France au Cambodge, nous a rapporté un crâne d'Orcelle adulte trouvé le 31.12.67 sur une des sept îles des Pirates situées à une quinzaine de kilomètres au large de la station balnéaire de Kep .

On peut penser que les Orcelles pénètrent en mer en poursuivant les poissons amphihalins. Les conditions écologiques qui règnent à l'embouchure du Mékong (faible salinité , hauts fonds qui s'étendent sur plus de 600 km) et tout au long des côtes maritimes de Cochinchine (Ca-Mau) et du Cambodge semblent faciliter leur

passage de l'eau douce dans l'eau salée. En effet, la côte maritime khmère, longue de 430 km, est très découpée, bordée de nombreuses îles qui protègent de vastes baies, peu profondes (l'isobathe des 10 m est en moyenne à 5 km de la côte). Leurs fonds sont de nature argilo-sableuse ou vaseuse et les eaux ont une turbidité élevée (visibilité moyenne 5 à 6 m), une température qui ne subit pas de variations annuelles importantes (t° moyenne 28° C) tandis que la salinité est soumise à des changements très importants, surtout dans les zones côtières, lors de la mousson humide.

La crue est mise à profit par les Orcelles, pour gagner par les preks à large débit, les vastes bongs où elles trouvent une nourriture abondante composée par l'ensemble des espèces qui constituent la faune ichthyologique cambodgienne .

Dans le lit de ces preks larges de 50 à 400 m, profonds de 3 à 12 m, les patrons-pêcheurs érigent un grand barrage de pêche, ouvrage temporaire qui nécessite parfois trois mois pour être construit, dont le prix de revient peut dépasser un million de riels (1 riel = 0,10 F) (1) , et qui doit être enlevé à la fin de la saison de pêche, c'est-à-dire début juin, pour permettre la migration du poisson à la crue .

(1) Cours du riel en 1970 .

Généralement, sur le grand barrage, la pêche débute avec la lune de décembre. Mais il arrive parfois que le barrage qui ferme totalement la largeur du prek soit prêt à fonctionner à la lune de novembre, avant que les poissons ne commencent la migration de décrue. Alors les Orcelles avec les poissons, se trouvent " prises au piège " et ne peuvent quitter le beng. Le plus souvent et pour conjurer le "mauvais sort" , puisque les Orcelles sont pour les pêcheurs un "animal sacré", ces derniers les libèrent immédiatement en abaissant le panneau central (largeur 4 m) et mobile du barrage qui permet normalement le libre passage des embarcations .

En 1969, à la fin du mois de novembre, deux Orcelles ont été ainsi capturées par le patron-pêcheur (I) d'un grand barrage installé sur le prek du Beng Tonlé Tauch - lot de Pêcherie n° 3 de Prey-Veng . Situé à trois heures de pirogue à moteur de la ville de Banam, ce barrage n'est accessible par la route que vers le mois de février, aux basses eaux. Capturées, ces deux Orcelles ont été placées dans le bassin d'une pagode voisine où elles ne tardèrent pas à mourir, de faim ou de "stress" ... ? Après de nombreuses offrandes et

(I) - M. AUY HAK , fermier du lot n° 3, village de Kompong-Russey Srok Pearaing - Province de Prey-Veng .

prières psalmodiées par les bonzes de la pagode, les deux Orcelles furent incinérées, leurs cendres jetées au fleuve afin d'apaiser leurs mânes et de calmer les "mauvais génies ".

L'inondation des régions du Nord a lieu un mois avant celle du Sud, temps nécessaire au remplissage des dépressions du Nord . A cette période de l'année, dans les régions de Stung Treng, de Kratié et de Chhlong, les Orcelles se trouvent le plus souvent au voisinage des bancs de sable ou de vase situés généralement en aval des confluents du Mékong et des Stungs, ses affluents : Tonlé Sékong, Tonlé Sésan, Tonlé Srépok, les Preks Préas, Krieng et Chhlong .

Lorsque la crue dépasse les moyens d'évacuation du cours inférieur du Mékong, le trop plein va se déverser dans les lacs par l'intermédiaire du Tonlé-Sap . Ces lacs deviennent alors une véritable mer intérieure, soumise parfois à de fortes tempêtes, et que les Orcelles parcourent en tous sens . Cependant ces Odontocètes aiment bien s'installer à proximité du débouché des principaux affluents des lacs : le Stung Sen, le Stung Staung et le Stung Pursat qui sur l'autre rive lui fait face .

La forêt inondée qui entoure les lacs forme

d'immenses frayères où les poissons trouvent non seulement des abris sûrs pour leur ponte mais encore une nourriture si abondante que CHEVEY (1938) a pu dire en parlant des eaux des lacs qu'elles étaient " un véritable bouillon végétal et animal riche en plancton baltique et de lac eutrophe " . Cette très forte concentration planctonique va permettre aux alevins, nés dans les frayères de la forêt inondée, de se développer très rapidement. On a calculé que la vitesse de croissance des poissons des lacs est le double de celle des poissons qui demeurent dans le Mékong. Il va en être de même pour les milliers d'alevins de taille minuscule (0,5 cm) qui, nés en mai-juin, dans les régions voisines des "Quatre Bras", rejoignent les lacs en remontant le Tonlé Sap, portés par le courant de la crue .

C'est alors, au bout de peu de temps, un grouillement formidable de jeunes poissons de toutes sortes qui se sont ainsi développés en pleine sécurité et qui font des lacs le vivier le plus riche du monde entier .

On comprend alors que cette provende quasi inépuisable puisque renouvelée chaque année puisse attirer si fort les Ornelles dans ces régions lacustres .

Aux hautes eaux, les Orcelles pénètrent dans les preks et les affluents du Mékong. Il en va de même pour les affluents des lacs qu'elles ne remontent cependant que sur d'assez faibles distances. Ainsi s'expliquerait la présence de ce Mammifère aquatique, pendant les années 1955 , 1956 et 1957 (I) , dans le Baray occidental -(bassin des temples du groupe d'Angkor), immense lac artificiel créé au XI ème siècle. Ce vaste rectangle de 8 km sur 2, profond à certains endroits de 4 m, à l'eau très claire, au fond sableux, communique avec la rivière ou stung de Siemréap par un système de canaux. Certains pensent que ce plan d'eau communiquait autrefois avec le Grand Lac par un canal et qu'il servait de port aux jonques royales en sus de ses fonctions d'immense réservoir et de vivier .

(I) - En 1959, M. CHAU HOEUNG, étudiant de la Faculté des Sciences de Phnom-Penh (2ème cycle) a vu flotter le cadavre d'une Orcelle (longueur approximative 1,70 m à 1,90 m) dans le Baray occidental .

III - MORPHOLOGIE EXTERNE

=====

Les deux femelles qui sont décrites ont été capturées au filet maillant, dans le Mékong, à proximité de la ville de Kratié, la première le 28 février 1968, la deuxième le 18 février 1969 .

Ces deux animaux appartenaient à une bande de sept individus. La première ne devait survivre que quelques instants à sa sortie de l'eau, la deuxième était déjà morte, noyée . Il nous semble utile de signaler que ces deux spécimens ont été pêchés, à plus de 500 km du delta du Mékong, dans une région fluviatile où les marées ne font plus sentir leurs effets. L'influence des marées pourrait se manifester tout au plus jusqu'à la hauteur de Phnom-Penh aux "Quatre Bras". Ceci semble infirmer les observations d'ANDERSON pour qui l'espèce "Orcaella brevirostris" ne fréquente que les estuaires des grands fleuves qui se jettent dans le Golfe du Bengale. Il accorde cependant à ces Mammifères aquatiques la possibilité de gagner les régions de ces fleuves soumises à l'action des marées .

Les photographies confirment l'identification

des deux animaux capturés comme étant "Orcaella brevirostris" . La peau de ces Odontocètes est d'un bleu ardoisé, légèrement plus claire sur la face ventrale. Cette couleur fonce insensiblement dès qu'on les sort de l'eau, pour devenir d'un bleu-nuit une ou deux heures après .

La peau est nue, lisse, élastique, douce et satinée au toucher. Son épiderme est d'une extrême minceur, sa couche kératinisée se desquame rapidement sur le cadavre frais .

La nageoire caudale et les palettes natatoires ont la même couleur que le corps, sauf aux aisselles qui, dépourvues de poils, apparaissent colorées en rose saumon. Cette teinte claire s'atténue progressivement au fur et à mesure qu'elle déborde de la cavité axillaire , pour fondre et disparaître très rapidement dans la couleur générale du corps .

Sur la photographie (pl. I - A-B), on distingue facilement l'ébauche du cou qui débute légèrement en arrière et au-dessus de l'oreille . Selon FRASER F.C. (1948) : ... " le caractère déterminé de ce "cou" dépend de la condition physique de l'individu car il est plus marqué lorsque l'animal est mal nourri que quand

il est gras et en bonne forme ". Pour notre part, nous avons remarqué que cette constriction est plus soulignée chez la femelle que chez le mâle .

Trois dents de la mâchoire inférieure débordent de chaque côté, à proximité du museau .

De plus, on peut remarquer, sur la peau, des sillons, raies ou égratignures, observés par ANDERSON chez Orcaella fluminalis mais jamais chez brevirostris.

Si l'on compare cette photographie avec les dessins réalisés par ANDERSON (1878) et GRUVEL (1925), on s'aperçoit que les trois caractères mentionnés ci-dessus n'y figurent pas .

Le corps fusiforme de l'Orcelle, comparable à une torpille sous-marine, montre extérieurement une asymétrie bilatérale assez nette ; le côté droit étant plus développé que le côté gauche (photographie : pl.II A.) .

La tête globuleuse, bombée, oblongue, présente vue de profil, une allure générale arrondie et bosselée en avant de l'évent. Séparée du reste du corps par

l'ébauche du cou, sa longueur ne dépasse pas le sixième de la longueur totale de l'animal. Le museau court, sans trace apparente de bec, a, vu de face, la forme d'un V à convergence oblongue. Au sommet de la tête apparaît l'orifice commun des deux conduits nasaux ou évents. Cet orifice a la forme d'un croissant transversal dont la partie concave se trouve dirigée vers l'avant. Une languette nasale externe antérieure, mobile, en obture la majeure partie. La lèvre postérieure est par contre mince et étroite .

L'évent, légèrement asymétrique, est situé plus vers la gauche que vers la droite. Par sa position apicale il émerge en premier tandis que les yeux sont encore sous l'eau .

L'orifice externe de l'oreille est imperceptible ; c'est un tout petit trou, pas plus gros qu'une tête d'épingle, qui apparaît plus nettement sur la photographie que sur l'animal où il se confond avec les rayures ou plis de la peau. Cet orifice auditif se trouve situé en arrière de l'oeil, il occupe une position plus basse et presque à la verticale du début de l'ébauche du cou .

La cavité buccale, sans véritables joues, s'ouvre en avant par une bouche largement fendue, dépourvue

de lèvres distinctes. L'ouverture buccale n'est pas horizontale, ni supère ni infère . C'est un sillon oblique, en pente douce qui débute en avant de l'oeil et qui s'étend jusqu'à l'extrémité du museau. De ce fait, la commissure labiale se trouve dans une position plus élevée que l'extrémité de la bouche. Cette dernière est garnie de dents dont le nombre se montre invariable à condition de tenir compte des radiographies. Le nombre total des dents est de 68. La formule dentaire s'établit :

$$\frac{I}{2} \quad \frac{\text{mâchoire supérieure}}{\text{mâchoire inférieure}} = \frac{I9}{I5}$$

Les battoirs ou nageoires pectorales sont courts et moyennement larges, sans trace extérieure de doigts. Leurs attaches basales sont sensiblement sur le même niveau que l'extrémité du museau. Leur largeur représente la moitié de la longueur ; la plus grande largeur se situe à l'extrémité du doigt V . Le bord antérieur des battoirs décrit une belle courbe vers l'extérieur (radiographie I , figure 3).

La plus grande circonférence du corps se trouve légèrement en avant de l'aileron dorsal ; à

partir de ce point elle décroît graduellement jusqu'au pédoncule caudal. Il faut préciser que chez l'Orcaella brevirostris, l'aileron ou nageoire dorsale, faiblement développé est situé un peu en arrière du milieu du corps. Cette nageoire est basse, falciforme ; son bord antérieur convexe s'incurve vers l'arrière en un mouvement ascendant jusqu'au sommet arrondi et non acuminé comme chez certains Odontocètes. Par contre, son bord postérieur est légèrement concave, presque vertical. A partir de la base postérieure de la nageoire dorsale, le dos présente une crête médiane, à l'arête assez vive, qui se termine à l'échancrure caudale.

La nageoire caudale dont la largeur maximale représente à peu près le $1/3$ de la longueur totale du corps (figure 4) est divisée en deux lobes symétriques par une échancrure assez profonde .

Elle apparaît donc comme un organe largement étendu dans le "sens horizontal" ; sa base épaisse va en s'amincissant vers le bord postérieur des lobes. Cette queue exécute surtout des mouvements dans le sens vertical, mais aussi des mouvements de latéralité qui sont liés aux flexions de la colonne vertébrale.

La face ventrale de l'Orcelle, plus ou moins

plate, est parcourue dans sa partie médiane par un sillon peu profond mais parfaitement visible qui commence un peu en avant de l'insertion des palettes natatoires et qui se prolonge jusqu'à la fente génitale. Ce sillon devient très apparent dans la région abdominale où il porte l'ombilic qui se situe à 5 ou 6 cm en avant de la moitié du corps .

En arrière de l'orifice anal débute une crête ventrale, médiane, à l'arête vive, diamétralement opposée à la crête dorsale. Elle parcourt tout le pédoncule caudal et vient s'arrêter à l'échancrure caudale. Les deux crêtes, dorsale et ventrale, affinent le corps de l'animal qui se termine dans un plan perpendiculaire à celui de la queue, puissant organe de propulsion.

Dans la région thoracique, les muscles pectoraux forment deux masses globuleuses, disposées symétriquement de part et d'autre du sillon médian qui parcourt la face ventrale de l'Orcelle. La disposition, la forme et le volume important de ces masses musculaires ont induit en erreur les pêcheurs khmers puisqu'ils les considèrent comme étant les seins (I) de l'animal .

(I) - Sein = dâs :

A la décharge des pêcheurs, il faut signaler le comportement pour le moins curieux de ces Odontocètes qui a certainement contribué à donner le change. En effet, l'Orcelle prend parfois dans l'eau une position verticale. Appuyée sur sa nageoire caudale, la tête légèrement inclinée vers la face ventrale, le buste tout entier émerge de l'eau ; alors elle entreprend de se balancer d'arrière en avant, parfois elle se déplace à reculons. Dans cette position dressée, les battoirs ou palettes natatoires se trouvent ramenés vers l'avant si bien que les muscles pectoraux relâchés apparaissent encore plus volumineux sous la peau lisse, humide et brillante. Comme il est difficile d'approcher de très près ces Dauphins, on comprend facilement que les pêcheurs aient pu commettre une telle erreur d'interprétation que d'ailleurs la légende de ces animaux accrédite et propage tout à la fois .

A la partie postérieure de la région abdominale, aux $\frac{2}{3}$ de la longueur du corps, se trouve le sillon génital long de 12 cm chez la première Orcelle capturée et de 13 cm chez la seconde. Ce sillon génital abrite la cavité vulvaire et l'anus. Mais ici une remarque importante s'impose, elle porte sur la disposition des orifices ano-génito-urinaire . En effet, alors que chez les Delphinidae, comme par

exemple "Tursiops truncatus", l'orifice vulvaire se trouve combiné avec l'anús de telle sorte que LILLY J.C. (1962) préfère utiliser le terme de "cloaque" pour désigner cette cavité, chez l'Orcaella brevirostris la vulve et l'anús se trouvent séparés par un intervalle périnéal long de 3 à 4 cm (pl. III A). La présence de ce périnée est peut-être due à l'existence de petits os pelviens que l'on retrouve chez tous les autres Cétacés et sur lesquels d'ailleurs nous reviendrons dans le chapitre consacré à l'étude du squelette de cet Odontocète. Ainsi, les Orcelles ont un périnée tout comme les Mysticètes .

La vulve présente extérieurement une fente très étirée, longue de 7 à 8 cm, dont les bords quasi rectilignes, non jointifs et en bourrelet sont étroitement unis en avant tandis que vers l'extrémité postérieure, ils s'élargissent, forment une fourche à deux branches très courtes qui enserre le périnée ou plancher pelvien .

La fente vulvaire comporte un vestibule peu profond ; les grandes lèvres bien arrondies, lardacées, dodues et lisses enveloppent les petites lèvres, souples, élastiques, lisses, satinées .

La face externe des petites lèvres comme celles des grandes lèvres est légèrement plus pigmentée que la peau avec , de place en place, de petites taches brunes tandis que la face interne tend à rosir faiblement. Ces lèvres non éversées ne débordent jamais du sillon génital. Vers l'avant de la cavité vulvaire, les petites lèvres se rejoignent pour former un organe impair, médian, le clitoris qui se présente sous la forme d'un petit bonnet phrygien rose, dirigé d'avant vers l'arrière et de bas en haut, mesurant 15 mm environ et dont la coiffe recouvre légèrement le méat urétral situé à la base du clitoris. L'orifice vulvaire circulaire, placé en arrière de la papille urétrale, s'ouvre dans le vagin cylindrique, profond de 5 à 8 cm .

Le périnée délimite en arrière la vulve . Il a la forme d'un V renversé dont la pointe arrondie est dirigée vers l'avant , il s'étend vers l'arrière en pente douce jusqu'à l'anus bien distinct .

L'orifice anal, plus ou moins ovale, s'ouvre au ras de la peau .

De part et d'autre de la vulve, dans le tiers postérieur, se trouvent les fentes mammaires bilabiées

que WEBER M. (1923) désigne sous le nom impropre de "vagin des mamelons" . Ces fentes sont distantes l'une de l'autre de 6 à 7 cm, la fente gauche est plus longue que la fente droite; de plus leur position est légèrement dissymétrique puisque celle de droite se trouve plus rapprochée du sillon génital (de 10 à 15 mm) que celle de gauche. Chaque fente s'ouvre dans une poche mammaire, profonde de 7 mm, qui ne contient qu'un seul mamelon ou tétine, comprimé latéralement , long de 6 mm .

Avant de terminer cette étude morphologique externe, signalons que la première Orcelle capturée était vierge, l'entrée de son vagin était obturée par une lame fibreuse, assez mince, l'hymen .

M E N S U R A T I O N S

=====

Les résultats des mensurations externes effectuées suivant la méthode de KENNETH-S-NORRIS (1961) (The comitte on Marine Mammals American Society of Mammalogists) sont consignés dans le tableau n° I pour la première femelle capturée. Pour l'autre femelle nous avons utilisé la méthode de NORRIS modifiée par le Professeur P. BUDKER et le Docteur FRASER F.C. Les résultats obtenus, plus complets, sont mentionnés dans le tableau n° II .

Les chiffres qui se trouvent dans la deuxième colonne des deux tableaux représentent le pourcentage par rapport à la longueur totale du corps mesurée de l'extrémité du museau au fond de l'encoche caudale .

- SPECIMEN N° 1

Date de capture	: le 28.2.1968
localité	: Kratié - Prek Chamlak - Mékong
Sexe	: femelle
Poids	: 80 kg

- SPECIMEN N° 2

Date de la capture	: le 18.2.1969
localité	: Kratié - Khum de Bos Leav Prek Ta Am - Mékong
Sexe	: femelle
Poids	: 87 kg

TABLEAU N° I

=====

Dimensions externes en cm et valeurs en pourcentage de la longueur totale
de l'animal .

=====

	<u>cm</u>	<u>%</u>
I/ De l'extrémité de la mâchoire supérieure jusqu'à l'indentation de la caudale - Longueur totale	190	100
2/ De l'extrémité de la mâchoire supérieure à la commissure buccale - Longueur de la bouche	14,5	7,6
3/ De l'extrémité de la mâchoire à l'oeil	16,4	8,6
4/ De l'extrémité de la mâchoire à l'évent	14	7,3
5/ De l'extrémité de la mâchoire à l'insertion antérieure de la nageoire pectorale	39	20,5
6/ De l'extrémité de la mâchoire à l'insertion postérieure de la nageoire pectorale	47,5	25
7/ De l'extrémité de la mâchoire au début du sillon génital	113,5	59,7
8/ De l'extrémité de la mâchoire à l'anus	125,5	65,7
9/ Longueur de l'extrémité de la mâchoire à l'insertion antérieure de l'aileron dorsal	94	49,4
10/ Longueur de l'extrémité de la mâchoire à l'insertion postérieure de l'aileron dorsal	109,5	57,6
II/ <u>Diamètre de l'oeil :</u>		
a/ Longueur du sillon oculaire	2,8	1,4
b/ Oeil ouvert	1,8	-
12/ <u>Diamètre de l'évent</u>	3,4	1,7
13/ <u>Circonférence du corps :</u>		
a/ au niveau de l'insertion antérieure de la nageoire pectorale	84,5	44,4
b/ à l'insertion postérieure de la nageoire pectorale	93	48,9
c/ à l'insertion antérieure de l'aileron dorsal ..	92	48,4
d/ à l'insertion postérieure de l'aileron dorsal	30,5	42,3
e/ au niveau de l'anus	63	33,1
14/ <u>Aileron dorsal :</u>		
a/ longueur de la base	15,5	8,1
b/ de l'insertion antérieure à la pointe postérieure	14	7,3
c/ hauteur maxima	7,5	4
15/ <u>Distance de l'insertion postérieure de l'aileron dorsal :</u>		
a/ à l'indentation de la caudale	74	38,9
b/ au pédoncule caudal	58	30,5
16/ Largeur de la caudale d'une pointe à l'autre	56	29,4
17/ <u>Nageoire pectorale :</u>		
a/ longueur de l'insertion antérieure à la pointe	34	17,8
b/ largeur au niveau de la base	10	5,2
c/ largeur maximale	13,8	7,2
18/ <u>Nageoire caudale :</u>		
a/ profondeur de l'échancrure caudale	3,8	2
b/ longueur de l'échancrure caudale au pédoncule	17	8,9
c/ circonférence du pédoncule caudal	24	12,6

=====

TABLEAU N° II

Dimensions externes en cm et valeurs en pourcentage de la longueur totale de l'animal	cm	%
De l'extrémité de la mâchoire supérieure :		
1/ - jusqu'à l'indentation caudale - Longueur totale	200	100
2/ - au centre de l'oeil	18	9
3/ - au melon	12,5	6,25
4/ - au méat auditif ext.	26	13
5/ - à l'évent (axial)	17,5	8,75
6/ - à l'insertion antérieure de la pectorale	39	18,5
7/ - à l'extrémité de l'aileron dorsal	120,5	60,25
8/ - au milieu de l'ombilic	94	47
9/ - au milieu de l'orifice génital	130	65
10/ - au milieu de l'anus	137,5	68,75
II/ - Longueur de la bouche	15,5	7,75
Du centre de l'oeil :		
12/ - au méat auditif externe (direct)	8	4
13/ - à la commissure buccale (direct)	5,2	2,6
14/ - à l'évent (direct)	18	9
15/ Du centre de l'évent à la commissure buccale	20	10
Circonférence du corps :		
16/ - maximale (à 83,5 cm de l'ex.mâchoire supérieure à 10,5 cm du centre de l'ombilic),.	106	53
17/ - à hauteur de l'anus	85	42,5
18/ - a/ en avant de la nageoire pectorale	85	42,5
b/ en arrière de la nageoire pectorale(aisselle)	94	47
19/ Dimensions de l'oeil : a/ Hauteur	1	0,5
b/ Longueur	2	1
c/ Sillon oculaire	2,9	1,45
20/ Dimensions de l'évent - Hauteur	3	1,5
- Diamètre	3,7	1,85
21/ Diamètre du méat auditif	0,15	-
Nageoire pectorale :		
22/ - Longueur de l'insertion antérieure à l'extrémité	37	18,5
23/ - Longueur de l'aisselle à l'extrémité	29	14,5
24/ - Largeur maximale	15	7,5
25/ - a/ largeur au niveau de la base	11	5,5
b/ circonférence du pédoncule de la nageoire pectorale	24	12
c/ distance entre les 2 aisselles	26	13
Nageoire dorsale :		
26/ - Hauteur de la base à l'extrémité	6,6	3,3
27/ - Largeur maximale	18	9
Nageoire caudale :		
28/ - Largeur de la caudale d'une pointe à l'autre ...	60	30
29/ - Distance entre l'indentation et le bord antérieur de la caudale	17	8,5
30/ - Profondeur de l'indentation	3,8	1,9
31/ - Circonférence du Pédoncule caudal	24	12
32/ - Du pédoncule caudal à l'échancrure caudale	18,5	9,25
33/ - Du milieu de l'anus à l'échancrure caudale	64	32

Dans le tableau n° III on trouvera les comparaisons entre les deux individus femelles de certaines dimensions externes du corps .

TABLEAU n° III

Distances en cm	♀ n°1	♀ n°2
Pointe du museau - indentation de la caudale	190	200
Pointe du museau - nombril	84	94
Pointe du museau - orifice génital	113,5	123,5
Pointe du museau à l'oeil	16,4	16,9
Pointe du museau à l'évent	14	17,5
Event à l'oeil	16	18
Longueur de la pectorale	34	37
Largeur maximale de la pectorale	13,8	15
Longueur de la nageoire dorsale	15,5	18
Hauteur de la nageoire dorsale	7,5	6,5
Largeur de la nageoire caudale d'une pointe à l'autre	56	60
Longueur de la nageoire caudale	17	18,5
Circonférence du corps en avant de la nageoire pectorale	84,5	85
Circonférence du corps en arrière de la nageoire pectorale (aisselle)	93	94
Circonférence au niveau de l'anus	63	85

Dans le tableau n° IV nous avons réunis les mensurations concernant les organes des sens , et dans le tableau n° V celles qui intéressent les fentes ano-génito-mammaires.

TABLEAU N° IV
Mensuratione en millimètres

Organes des sens	♀ n°1	♀ n°2
<u>L'Oeil</u> :		
-Longueur du sillon oculaire	28	29
-Oeil ouvert	18	20
-Hauteur	9	10
<u>Méat auditif</u> :		
-Diamètre	1,2	1,5
<u>Event</u> :		
-Diamètre	34	37
-Hauteur	28	30

TABLEAU n° V

Mensurations en cm	♀ n°1	♀ n°2
- Longueur du sillon génital	12	13
- Longueur de la fente génitale (vulve)	7	7,5
- Longueur du Périnée	3	3,5
- Longueur de l'anus	1,5	1,5
- Distance de l'anus à l'échancrure caudale	59	64
- Longueur des fentes mammaires :		
- droite	1,8	2,2
- gauche	2,1	2,3

Enfin dans le tableau n° VI une comparaison des différents rapports établis entre les deux femelles .

TABLEAU n° VI

Mesures et Rapports	♀ n° 1	♀ n° 2
Longueur totale du corps	190 cm	200 cm
Poids	80 kg	87 kg
Rapport $\frac{\text{Poids du corps}}{\text{longueur totale}}$	$\frac{80}{190} = 0,42$	$\frac{87}{200} = 0,43$
Rapport $\frac{\text{Distance Anus - Echancrure caudale}}{\text{longueur totale}}$	$\frac{59}{190} = 0,31$	$\frac{64}{200} = 0,32$
Rapport $\frac{\text{Longueur nageoire pectorale}}{\text{longueur totale}}$	$\frac{34}{190} = 0,18$	$\frac{37}{200} = 0,18$
Rapport $\frac{\text{Largeur de la nageoire pectorale}}{\text{longueur du corps}}$	$\frac{13,8}{190} = 0,073$	$\frac{15}{200} = 0,075$
Rapport $\frac{\text{Longueur de la nageoire caudale}}{\text{longueur du corps}}$	$\frac{56}{190} = 0,3$	$\frac{60}{200} = 0,3$
Rapport $\frac{\text{Largeur de la nageoire caudale}}{\text{longueur du corps}}$	$\frac{17}{190} = 0,09$	$\frac{18,5}{200} = 0,09$
Rapport $\frac{\text{circonférence maximale}}{\text{longueur du corps}}$	$\frac{98}{190} = 0,51$	$\frac{106}{200} = 0,53$
Rapport $\frac{\text{circonférence au niveau de l'anús}}{\text{longueur totale}}$	$\frac{63}{190} = 0,33$	$\frac{85}{200} = 0,43$

L'étude de ces tableaux montre :

- que le rapport "poids du corps - longueur totale" est le même pour les deux femelles : 0,42 pour 0,43 .

- que sur les huit couples de rapports comparés entre les deux femelles, un seul diffère d'une façon assez nette : il s'agit du couple de rapports : circonférence du corps mesurée au niveau de l'anus sur longueur totale: 0,33 pour 0,43 .

Ce rapport et les autres mesures de circonférences effectuées :

- en avant de la palette natatoire : 84,5 cm pour 85 cm
- en arrière de la palette natatoire: 93 cm pour 94 cm
- au niveau de l'anus : 63 cm pour 85 cm

établissent nettement que le corps de la femelle n° II est plus trapu, plus massif , moins affiné, en définitive moins hydrodynamique que celui de la femelle n° I, juvénile . De plus, nous pouvons constater que la longueur de la circonférence mesurée en avant de la nageoire pectorale chez la femelle n° I (84,5 cm) est égale à celle mesurée au niveau de l'anus chez la deuxième femelle (85 cm). Il semble donc que l'augmentation de poids du corps de cet animal provient pour une bonne part de l'accroissement de sa région abdominale, au niveau du

bassin.

L'examen de la tête de ces deux sujets montre que la disposition de l'évent, des yeux et des orifices auditifs est rigoureusement identique .

Comme chez tous les Odontocètes, l'évent se présente sous la forme d'un croissant, placé d'une façon asymétrique, légèrement plus vers la gauche que vers la droite de telle sorte que l'extrémité de la corne gauche du croissant se trouve située plus près de l'oeil gauche que l'extrémité de la corne droite ne l'est de l'oeil droit .

L'oeil est petit pour la taille de l'animal. Situé dans l'orbite, à 16,4 cm pour la femelle n° 1 et à 16,9 cm pour la seconde de l'extrémité du museau, il est protégé par deux paupières mobiles, dépourvues de cartilage tarse et de cils. L'orbite est osseuse au-dessous de l'oeil, sa partie inférieure est simplement formée par l'arcade zygomatique qui, très mince , s'étend du jugal au squamosal. Un cordon fibreux, plus ou moins élastique, fixé au crâne, constitue le fond de la cavité orbitaire .

Le globe oculaire se présente comme une sphère

cartilagineuse, légèrement aplatie d'avant en arrière ; il occupe la majeure partie de la cavité orbiculaire et repose sur un petit coussinet adipeux . Sa longueur (ou diamètre) a été mesurée pour les deux Orcelles, les résultats sont mentionnés dans le tableau VII tandis que les rapports ont été réunis dans le tableau VIII .

TABLEAU N° VII

Distances et mesures (en cm)	♂ n° I	♀ n° 2
- Pointe du museau au centre de l'oeil	17,8	18
- Pointe du museau à l'orifice auditif	25,4	26
- Du centre de l'oeil à l'orifice auditif	7,6	8
- Longueur du globe oculaire	2,3	2,4

TABLEAU N° VIII

Rapports	♂ n° I	♀ n° 2
- Rapport <u>Longueur du sillon oculaire</u> Longueur totale	$\frac{2,8}{190} = 0,014$	$\frac{2,9}{200} = 0,014$
- Rapport <u>Longueur du sillon oculaire</u> Longueur de la tête (I)	$\frac{2,8}{25,4} = 0,11$	$\frac{2,9}{26} = 0,11$
- Rapport <u>Longueur du globe oculaire</u> Longueur totale du corps	$\frac{1}{82,6}$	$\frac{1}{83,3}$

(I) Longueur de la tête : mesurée de l'extrémité de la mâchoire supérieure à l'orifice auditif .

Le résultat du rapport " Longueur du globe oculaire sur longueur totale du corps " est de valeur moyenne, normale pour un Odontocète si l'on tient compte des résultats obtenus par BOURDELLE E. et GRASSE P.P. (1955) chez le Dauphin commun et le Marsouin commun .

TABLEAU N° IX

Comparaison des rapports

Rapports	Orcelle n° 1	Orcelle n° 2	Dauphin commun	Marsouin commun
$\frac{\text{Longueur du globe oculaire}}{\text{Longueur totale}}$	$\frac{1}{82,6}$	$\frac{1}{83,3}$	$\frac{1}{80}$	$\frac{1}{84}$

L'orifice auditif externe, dépourvu de pavillon (pinnae) est si petit qu'il est difficile, au premier abord, de le distinguer . Situé à 7,5 ou 8 cm en arrière de l'oeil, il s'ouvre à fleur de peau dans une toute petite fossette .

La forme de l'aileron dorsal est identique chez les deux femelles et, pour toutes deux, il est situé en arrière du milieu du corps. Mou, puisque dépourvu de cartilage, cet aileron est plus bas d'un centimètres (6,5 / 7,5) chez la deuxième femelle ; sa pointe, arrondie à son sommet, a une légère tendance à s'incliner latéralement vers le côté gauche du corps. Sa concavité

postérieure peu marquée est pour ainsi dire nulle. La hauteur de cet aileron est contenu 2,5 fois dans sa base et, tandis que la longueur de la base égale $\frac{I}{II}$ à $\frac{I}{I2}$ de la longueur totale de l'animal, sa hauteur ne représente plus que les $\frac{I}{26}$ et $\frac{I}{30}$ de cette longueur.

Parmi les caractères distinctifs de l'espèce Orcaella fluminalis relevés par ANDERSON, la primordialité est donnée à la nageoire dorsale : "... la forme générale est semblable à celle d'Orcaella brevirostris... mais l'espèce en diffère par sa nageoire dorsale plutôt petite, plus basse, plus falciforme ; par sa tête plus pointue, par ses nageoires pectorales plus courtes et plus larges ; dans les deux cas, la couleur est la même ".

Or, nous avons constaté que la nageoire dorsale de la deuxième femelle était plus basse de 1 cm. Si l'on tient compte de la relation " Longueur de la nageoire dorsale sur longueur totale " c'est l'inverse qui aurait dû se produire .

Bien qu' ANDERSON ne donne aucune précision sur la hauteur des "dorsales" mesurées sur les deux spécimens qu'il a étudiés, il nous semble possible d'avancer

que la hauteur de cette nageoire peut varier d'un individu à l'autre, bien entendu, dans certaines limites que nous pourrions peut-être établir si de nouvelles possibilités de capture nous étaient accordées par les autorités khmères (Ministère de l'Agriculture, Service des Pêches).

Pour l'instant, nous pensons que ces variations sont plus individuelles que génériques ; aussi il nous paraît logique de ne pas tenir compte de cette faible variation et de ne pas l'introduire parmi les caractères qui normalement servent à définir une espèce .

Pour les deux femelles, le rapport :

- longueur de la nageoire pectorale sur longueur totale du corps est égal à $\frac{1}{5,5}$, tandis que le rapport :
- largeur maximale de la nageoire pectorale sur longueur totale du corps est de $\frac{1}{13,5}$.

Ces deux rapports indiquent que la palette natatoire de l'Orcelle peut être considérée comme relativement courte et moyennement large .

La nageoire caudale, organe propulseur très puissant, termine l'extrémité du corps . Elle s'étend largement dans le plan horizontal puisque sa longueur mesurée d'une pointe à l'autre est égale au $\frac{1}{3}$ de la

longueur totale du corps ; par contre sa largeur qui correspond au $\frac{1}{3}$ de sa longueur ne représente plus que le $\frac{1}{9}$ de la longueur totale de ce Cétacé .

Chez les deux femelles, la fente génitale occupe la moitié de la longueur du sillon génital qui représente le $\frac{1}{15}$ de la longueur totale de ces Mammifères.

Le périnée mesure 3 à 4 cm de long , ce qui correspond au $\frac{1}{4}$ de la longueur du sillon génital .

Enfin pour terminer ce chapitre consacré aux mensurations externes signalons que les fentes mammaires apparaissent toutes petites par rapport à la taille de l'animal . En effet leur longueur est égale au $\frac{1}{6}$ de la longueur du sillon génital et seulement au $\frac{1}{95}$ de la longueur totale du corps. De plus leur disposition n'est pas parfaitement symétrique puisque la fente droite, la moins longue, est plus proche , de 1 cm , du sillon génital que la fente gauche .

En outre, les extrémités antérieures de ces fentes sont plus éloignées du sillon génital que les extrémités postérieures , de telle sorte que ces fentes

ne sont pas parallèles à ce sillon . Par contre, elles se montrent exactement parallèles à la ligne des flancs de l'animal et leur disposition s'inscrit alors d'une façon harmonieuse dans la ligne générale du corps fusiforme de l'Orcelle .

MORPHOLOGIE INTERNE

A/ - POIDS DES VISCERES

B/ - LES VOIES RESPIRATOIRES ET LES VISCERES THORACIQUES

: I - L'appareil respiratoire

a/ les voies nasales

b/ le larynx

c/ la trachée artère

d/ les poumons

2 - Le coeur

3 - Le thymus et la glande thyroïde

C/ - LES VISCERES ABDOMINAUX (I)

I - Le foie

2 - Le pancréas

3 - La rate

() L'appareil digestif et l'appareil uro-génital sont étudiés anatomiquement et histologiquement dans la 2^{ème} et la 3^{ème} partie de ce travail .

MORPHOLOGIE INTERNE

Sitôt les mensurations externes terminées , nous avons procédé au dépeçage et nous avons mis à profit cette opération pour mesurer l'épaisseur de la couche de lard ou pannicule adipeux en divers endroits du corps. Les résultats en millimètres de ces mensurations sont consignés dans le tableau n° X.

TABLEAU n° X

Régions Face ventrale Partie médiane du corps	Nageoire pectorale Insertion antérieure	Nageoire pectorale Insertion postérieure	Corps à mi- longueur	Au niveau de l'ori- fice géni- tal	Au niveau de l' anus
Femelle n° I	24	27	26	25	28
Femelle n° 2	27	30	30	27	31

La cavité générale de l'Orcelle est divisée en deux , la cavité thoracique et la cavité abdominale, par le diaphragme, lame épaisse (4 mm), musculeuse , résistante , souple, qui, dans sa partie centrale, présente un centre tendineux . Ce diaphragme adopte une position très oblique de haut en bas et d'arrière en

avant. Par cette disposition particulière, cette lame musculaire permet aux poumons, qui occupent une position très dorsale, de mieux s'étendre loin en arrière. Ainsi les parties antérieures et moyenne du corps se trouvent allégées , le centre de gravité est abaissé ce qui a pour résultat de faciliter l'équilibre et la propulsion de l'animal dans l'eau .

A/ - POIDS DES VISCERES

Les principaux viscères contenus dans les cavités thoracique et abdominale ont été pesés . Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau n° XI.

TABLEAU N° XI

Organes poids en g.	Poumons	Coeur	Estomac	Foie	Pancréas	Rate	Reins
Femelle 1 Poids 80 kg	1592	356	1358	1700	183	32	592
Femelle 2 Poids 87 kg	1685	396	1712	1800	201	36	659

Mais il nous a semblé intéressant de comparer le poids des viscères thoraciques et abdominaux des

Orcelles avec celui des viscères appartenant à des Dauphins d'autres espèces comme Delphinus delphis , Stenella styx , deux Delphinidés qui ont été étudiés par BUSNEL R.G. et PILLERI G. (1968). Pour cela, nous avons groupé les poids des différents organes dans le tableau suivant :

TABLEAU N° XII

Organes Poids en g.	<u>Orcaella</u> <u>brevirostris</u> n° 1	<u>Orcaella</u> <u>brevirostris</u> n° 2	<u>Delphinus</u> <u>delphis</u>	<u>Stenella</u> <u>styx</u>
Poumons	1592	1685	1550	1031
Coeur	356	396	350	245
Foie	1700	1800	1435	885
Pancréas	183	201	135	121
Rate	32	36	29,5	23
Rein droit	308	355	295	100
Rein gauche	284	304	285	90
Poids total du corps en kg	80	87	59	35
Longueur totale du corps en cm	190	200	159	147
Rapport poids du corps / longueur totale	0,42	0,43	0,37	0,25

Si la taille et le poids de deux Delphinidés étudiés par BUSNEL R.G. et PILLERI G. sont nettement différentes de ceux des Orcelles que nous avons examinées ,

on peut pourtant établir les rapports poids des organes / poids du corps . Les résultats de ces rapports, consignés dans le tableau n° XIII sont intéressants et nous les utiliserons lors de l'étude détaillée des principaux viscères .

TABEAU N° XIII

Rapports Poids des organes Poids du corps %	<u>Orcaella</u> <u>brevirostris</u> n° 1	<u>Orcaella</u> <u>brevirostris</u> n° 2	<u>Delphinus</u> <u>delphis</u>	<u>Stenella</u> <u>styx</u>
Poumons	1,99	1,98	2,5	2,9
Coeur	0,45	0,45	0,58	0,70
Foie	2,1	2,1	2,4	2,5
Pancréas	0,23	0,23	0,23	0,34
Rate	0,04	0,04	0,04	0,06
Rein droit	0,38	0,40	0,50	0,28
Rein gauche	0,35	0,35	0,48	0,25

L'analyse des tableaux XII et XIII indique :

- que le rapport poids du corps / Longueur du corps est le même pour les deux Ornelles (0,42 - 0,43)
- que ce rapport est légèrement inférieur pour Delphinus delphis (O.b. = 0,42 - D.d. = 0,37)

et très inférieur pour Stenella styx (O.b. = 0,42
- S.s. = 0,25).

- que les différents rapports : poids du corps / poids des organes sont identiques pour les deux Orcelles. Une seule différence peut être constatée, elle porte sur les reins, mais on peut la considérer comme négligeable puisqu'elle est très faible (0,38 contre 0,40 pour le rein droit).
- que, pour les autres espèces de Delphinidés étudiées, les différents rapports : poids des organes / poids du corps sont très proches les uns des autres.
- que cependant les rapports : poids des poumons / poids du corps et poids du foie / poids du corps sont plus élevés chez Stenella styx et chez Delphinus delphis que chez les deux Orcelles.
- que c'est chez Stenella styx qui a la plus petite taille et le plus faible poids que les rapports intéressant les poumons et le foie sont les plus élevés. Ce qui permet d'avancer que le poids des organes n'est pas en rapport avec l'augmentation de la taille et du poids de l'animal .

- que les valeurs de ces rapports sont proportionnelles au métabolisme de chacune des espèces étudiées. Dans tout le règne animal, le métabolisme basal est d'autant plus élevé par unité de poids que l'animal est petit (loi des tailles). Si pour l'instant, on n'a pas pu déterminer, par des méthodes de mesures précises, le métabolisme basal des Cétacés, on s'accorde cependant pour lui attribuer une valeur moyenne . Et pour énoncer cette assertion, on a pris argument de la grande taille de leur cerveau et de leur glande thyroïde (GRASSE P.P. et DEVILLERS C.H. - 1965) .

B / - LES VOIES RESPIRATOIRES ET LES VISCERES THORACIQUES

Dans la cavité thoracique, recouvrant ventralement les poumons et le coeur, on trouve une membrane adipeuse, à trame très lâche, excessivement mince, réticulée, comparable par sa transparence à une toile d'araignée et par sa couleur à une mantille rouge. Elle est parcourue par de nombreux vaisseaux et capillaires sanguins. Il s'agit d'une partie du réseau admirable thoracique . Détachée, cette membrane vasculaire tient dans le creux des deux mains .

I/ - L'appareil respiratoire .

a/ - Les voies nasales :

L'appareil respiratoire débute par les narines qui s'ouvrent par un orifice commun à la partie supérieure de la tête, sur le plan médian. Chez l'Orcelle, comme chez tous les Cétacés, l'air est exclusivement inspiré et expiré par l'évent, il passe ensuite dans les voies nasales qui ont perdu tout rôle olfactif. La bouche n'intervient pas dans la respiration. Mais LILLY J.C. (1962) indique que, s'il n'a pas vu de Dauphin respirer par la bouche, il a réussi à obtenir la preuve que ces Odontocètes peuvent exhaler par cet orifice une partie de l'air contenu dans les poumons. Dans ce cas, on doit admettre que le larynx a la possibilité de se dégager du naso-pharynx pour basculer vers le bas en direction de la gouttière pharyngienne afin d'évacuer un certain volume d'air par la bouche. Les conduits nasaux suivent des trajets compliqués de sacs ou chambres plus ou moins vastes . On trouve d'abord deux sacs vestibulaires, vastes cavités latérales, puis une grande chambre qui se prolonge en arrière par un cul de sac linguiforme, plus bas le sac accessoire, enfin les sacs prémaxillaires. C'est au-dessous de ces sacs que les deux conduits nasaux fusionnent pour former la cavité nasale postérieure dans laquelle pénètre l'extrémité antérieure du larynx. Ces conduits nasaux sont verrouillés par deux

fermetures superposées, l'une se trouve au niveau de l'évent - musculature complexe qui assure l'occlusion de cet orifice -, l'autre consiste en un bouton de la paroi antérieure du conduit nasal qui en faisant saillie peut l'oblitérer complètement .

b / - Le larynx est un tube long mais étroit dont l'organisation rappelle celle de tous les Odontocètes .

Il est constitué par deux cartilages, l'épiglotte et le cartilage aryténoïde qui ont à peu près la même longueur ; ces deux cartilages forment un tube (I) qui se projette dans la cavité nasale postérieure après avoir traversé le pharynx. Il est entouré par le muscle palato - pharyngien, sphincter qui en se contractant ferme la fente laryngée en appliquant fortement l'épiglotte contre les supra - aryténoïdes . Cette coaptation étroite constitue la troisième fermeture qui verrouille les voies respiratoires supérieures ; elle empêche l'eau qui aurait pu pénétrer dans les conduits nasaux de parvenir aux bronches et aux poumons . Le larynx traverse le

(I) - R. ANTHONY et P. COUPIN - Mem. Inst. Espagnol Oceano Madrid 1930 (p. 23 - 24) " formé dorsalement non pas, comme on le dit encore quelquefois, des aryténoïdes mais des supra-aryténoïdes ..." dont les extrémités antérieures forment la lèvre supérieure du tube laryngé

pharynx pour parvenir aux conduits nasaux postérieurs.

Cette disposition assure l'indépendance des voies respiratoires et digestives. Elle permet à l'animal en plongée de déglutir sans que l'eau pénètre dans les poumons. Elle est donc en rapport avec les conditions spéciales de la vie aquatique des Cétacés. Mais cette disposition existe à un degré moindre chez de nombreux Mammifères .

MILNE - EDWARDS (1) la signale chez l'Elephant, le Chameau, le Cheval . Elle est présente chez l'Ane, le Hérisson, .

HUXLEY et HOWES G.B. (1889) ont noté qu'elle existe parfois chez le Chien et le Lapin. Enfin HUXLEY (2) a trouvé cette disposition chez les jeunes Marsupiaux quand ils sont attachés aux mamelles de la mère, dans la poche marsupiale .

c / - La trachée - artère (pl. IV B) ne mesure que 60 à 62 m/m de longueur , elle a une section de 30 à 34 m/m . Comme les bronches et les bronchioles, elle est maintenue béante par des anneaux cartilagineux, tous fermés, à l'exception des deux premiers . Au niveau du cinquième anneau la paroi de la trachée-artère est perforée d'un trou. Cet orifice communique avec une bronche externe qui double, sur le côté droit, la trachée-artère. Au-dessous de cet orifice, une cloison apparaît qui divise

(1) - MILNE - EDWARDS H. - Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée - Tome V - p. 271

(2) - HUXLEY (1871) - A Manual of the Anatomy of Vertebrated Animals - London - p.324 .

la trachée-artère en deux tubes de diamètre différents. La section de l'un est deux fois plus grande que celle de l'autre .

Après ce cloisonnement, la trachée-artère et la bronche externe se subdivisent en grosses bronches qui à leur tour se divisent en bronches moyennes puis en bronchioles. Il se constitue ainsi un arbre bronchique dont les voies sont toujours maintenues béantes par les anneaux cartilagineux .

Ainsi, l'air inspiré et expiré peut circuler très rapidement dans les voies respiratoires. Mais il est difficile d'expliquer la présence , dans les moyennes et les petites bronches, de replis membraneux, sortes de valvules musculo-élastiques, qui délimitent, tout le long de ces conduits respiratoires, des compartiments inter-valvulaires totalement clos lorsque ces valvules se trouvent contractées. Ces valvules pourraient intervenir au cours des plongées pour maintenir une certaine pression à l'air alvéolaire ou, tout au contraire, lors de l'expiration pour comprimer et chasser violemment l'air vers les voies respiratoires supérieures .

d / - Les poumons (pl. IV B.) ne sont pas découpés en lobes par les scissures dites interlobulaires

aussi leur surface est-elle totalement lisse. Ils sont très allongés (32 et 33 cm) et dissymétriques. Le poumon droit est plus volumineux que le gauche, son bord dorsal présente de nombreuses et larges digitations et sa face inférieure est moulée sur la convexité du diaphragme. Cette base diaphragmatique qui repose sur le foie et qui épouse sa forme est de ce fait concave et large, elle se différencie nettement de celle du poumon gauche qui est plus étroite. Le poumon droit se termine en pointe alors que l'extrémité postérieure du poumon gauche est légèrement arrondie. En avant du coeur, dans sa partie antérieure, le bord dorsal du poumon gauche montre une large et profonde échancrure. Enfin, dans la partie cardiaque, les bords des poumons, droit et gauche, sont très minces .

Pour NEUVILLE H. (1928), la simplicité et l'uniformité toute relative de la forme extérieure des poumons des Cétacés sont vraisemblablement en rapport avec les conditions toutes particulières que présente leur cage thoracique (forme de torpille. O. MULLER 1898) et celles-ci résultent elles-mêmes de l'action du milieu aquatique. MECKEL (1838) a mentionné dans son traité d'anatomie la forme à la fois allongée , aplatie et non lobée des poumons des Cétacés .

Ces organes sont riches en tissu élastique et les alvéoles pulmonaires dont le diamètre mesure 0,5 à 1,5 mm apparaissent six fois plus grandes que celles de l'Homme (0,1 à 0,3 mm). La plèvre est souple, ferme, élastique et son épaisseur est voisine de celle de la plèvre de l'Homme (50 à 150 μ m).

Tout dans cet appareil respiratoire semble concourir à une ventilation rapide et totale. La ventilation pulmonaire de l'Orcelle apparaît tumultueuse, plus complète que celle des Mammifères terrestres . Avec M. FONTAINE (1969) on peut estimer que 80 à 90 % de l'air contenu dans les poumons de cet Odontocète se trouve modifié à chaque mouvement respiratoire. Chez l'Homme, c'est seulement 10 à 20 % de l'air pulmonaire qui est renouvelé à chaque respiration .

Ainsi, avant chaque plongée, l'animal peut emmagasiner dans ses poumons une très grande quantité d'air pur. Plus cette quantité est importante, plus la fourniture d'oxygène à l'organisme est élevée. La position oblique du diaphragme, le fait que de nombreuses côtes ne sont pas rattachées au sternum permettent à la cage thoracique, donc aux poumons élastiques, de se dilater au maximum . Comme l'on sait que la proportion de l'air frais par rapport au volume total des poumons

dépend plus de l'amplitude des mouvements respiratoires que de l'accélération de la fréquence respiratoire, on conçoit que la ventilation des ces Mammifères aquatiques est très élevée .

Sur le bord ventral des poumons, immédiatement en arrière du coeur, on trouve une masse plus ou moins ovoïde, déjà signalée par ANDERSON J. (1878), qui a reçu le nom de " glande pulmonaire " .

La structure de cette glande a été étudiée par ANDERSON J., il a observé une substance fondamentale réticulée dans les interstices de laquelle se trouvent de nombreuses cellules ayant l'aspect de corpuscules lymphatiques. Cette glande est traversée par de nombreux vaisseaux dont les uns ont une paroi mince, les autres une paroi très épaisse. L'auteur ne paraît pas tirer de conclusion de son étude. Il s'agit de ganglions lymphatiques et par sa structure cette glande peut être comparée à celle qui se trouve aux abords de l'estomac et dénommée : " peculiar gland of stomach in Orcaella " par ANDERSON J. Remarquons que l'existence de la "glande pulmonaire " a été signalée pour la première fois par HUNTER J. (1787) dans Tursiops tursio et qu'elle a été trouvée ensuite par JACKSON S. (1845 - 47) dans le Globicephalus , par MURIE J. (1871) dans le Grampus,

par WATSON et YOUNG (1880) dans le Beluga et par BOUVIER E.L. (1889) dans Delphinus delphis .

2) - Le coeur (pl. IV A) n'a rien de particulier si ce n'est qu'il est plus large que long et que son épaisseur est presque égale à sa hauteur ou longueur mesurée de la pointe du coeur au départ de l'artère pulmonaire. De forme globuleuse, massif, il est un peu plus lourd que celui de l'Homme . Son poids représente 0,40 à 0,50 % du poids du corps. Si ce rapport se montre comparable à celui des Bovidés et à celui du Chat (0,4 à 0,6 %), il est plus faible que celui du Chien (0,6 à 1 %). Il est voisin de celui de Delphinus delphis (0, 59 %) et plus petit que celui de Stenella styx (0,7 %) .

Le coeur a la forme d'un cône aplati d'avant en arrière, sa pointe peu marquée, arrondie, présente une dépression qu'emprunte une coronaire et qui forme encoche entre les deux ventricules. Cette dépression est plus profonde chez la jeune Orcelle que chez la deuxième . Déjà observée par ANDERSON J. (1878) chez l'Orcelle et le Plataniste on la retrouve chez quelques Cétacés : Globicéphale (1) , Cachalot (1), Marsouin (2) . La présence ou l'absence de cette dépression semble ne pas être un caractère

(1) - JACKSON S. (1845-47) - Dissection of a spermateci whales and three other Cetaceans - Boston journal of natural history T (5 p. 137-171 pl. 14 - 15

(2) - BOUVIER E.L (1889) - Les " Cétacés souffleurs " - Thèse concours d'agrégation pharmacie (p. 88 - 89) .

constant du coeur des Cétacés, pour BOUVIER E.L. (1889)

" elle est sujette à des variations individuelles "

La base auriculo-ventriculaire très large, aplatie est recouverte en partie par deux oreillettes à surface bosselée entre lesquelles sortent les principaux vaisseaux : l'aorte (diamètre de la section 30 mm, épaisseur de la paroi 3 mm) et l'artère pulmonaire (d = 24 , paroi 2 mm). Les deux artères coronaires naissent à la base de l'aorte, l'une à droite, l'autre à gauche et les rameaux de ces artères se distribuent sur les deux faces du coeur en contractant de nombreuses anastomoses .

Nous avons procédé aux mensurations du coeur de chacune, les résultats obtenus sont consignés dans le tableau n° XIV . Ces mensurations ont été faites 10 à 12 jours après conservation de ces organes dans une solution formolée à 10 %.

TABLEAU N° XIV

Dimensions en mm.	Orcella brevirostris n° 1	Orcella brevirostris n° 2
Largeur à la base auriculo-ventriculaire	122	127
Hauteur ou longueur (de la pointe au départ de l'artère pulmonaire)	84	86
Epaisseur ou diamètre transverse	66	72

Pour une même espèce on note des variations individuelles notables du volume cardiaque .

La partie droite du coeur de l'Orcelle apparaît légèrement plus petite que la gauche . Par contre les cavités du coeur droit apparaissent plus grandes, cela est dû à la plus grande épaisseur des parois musculaires des cavités gauches .

La surface externe des oreillettes n'est pas lisse mais bosselée. Le sang veineux revient dans l'oreillette droite par les veines coronaires, la veine cave supérieure et la veine cave inférieure. Les orifices de ces vaisseaux sont dépourvus de valvules. Les quatre veines pulmonaires , deux droites et deux gauches, associées deux à deux de chaque côté, débouchent sans valvule dans l'oreillette gauche. L'artère aorte et l'artère pulmonaire quittent respectivement le ventricule gauche et le ventricule droit, elles possèdent des valvules sigmoïdes qui ne présentent pas de caractère particulier .

A leur sortie du coeur, l'aorte et l'artère pulmonaire se dilatent légèrement mais on ne peut appeler bulbe ou sinus ces légers évasements. La présence ou l'absence de ces dilatations sont sujettes à caution , certains auteurs les signalent chez le Cachalot, les

Baleines, les Globicephales , pour d'autres elles sont absentes. Il semble là aussi que l'on se trouve en présence de variations individuelles considérables , comme pour la dépression située à la pointe du coeur .

Les valvules auriculo-ventriculaires, mitrale et tricuspide, sont disposées suivant le type normal .

Le ventricule droit a une paroi assez mince, il est tapissé intérieurement par un réseau bien développé de colonnes charnues, nombreuses et ramifiées, c'est sur les colonnes les plus développées que s'insèrent les fibres tendineuses de la valvule tricuspide, fort repli membraneux .

L'oreillette droite présente un lacis de colonnes charnues, anastomosées mais moins robustes que celles du ventricule .

Le ventricule gauche, de plus faible capacité que le droit, montre une paroi plus épaisse, plus puissante. Sa paroi interne est recouverte de colonnes charnues, moins nombreuses que celles du ventricule droit mais plus puissantes . Les tendons de la valvule mitrale partent de ces colonnes. L'oreillette gauche a une structure tendineuse et ses piliers sont minces et plus faibles que ceux du

ventricule .

3) - Le thymus et la glande thyroïde (fig. 6 b) sont situés légèrement au-dessus des oreillettes et à la base de la trachée artère. Ces glandes n'ont avec ces organes que des relations de voisinage. De nombreux ganglions lymphatiques situés plus dorsalement les accompagnent.

Le thymus a la forme d'un U , il est constitué par une masse médiane incomplètement divisée en deux parties inégales par une lame de tissu conjonctif à direction oblique. Les masses bilatérales épaisses (18 / 20 mm) plus longues (46 - 52 mm) que larges (20 - 22 mm) remontent le long de la trachée-artère .

C'est entre les deux branches latérales du thymus que se trouve placée la thyroïde . Cette glande compacte est formée par deux lobes symétriques à la jonction desquels on ne trouve pas le prolongement effilé ou pyramide de Lalouette qui chez l'Homme surmonte l'isthme .

Le thymus est un organe lympo-épithélial , lieu d'une production importante de lymphocytes . Sa persistance et son fort développement chez les Cétacés Odontocètes est à rapprocher des nombreux et volumineux ganglions lymph-

tiques que l'on trouve situés au voisinage des principaux organes de ces Mammifères aquatiques .

C/ - LES VISCERES ABDOMINAUX -

Dans la cavité abdominale, en plus de l'appareil digestif, de l'appareil urinaire et des organes génitaux que nous étudierons en détail dans la deuxième partie de ce travail, nous avons examiné le foie, le pancréas et la rate .

I) - Le foie (pl. V C), situé légèrement à droite dans la cavité abdominale, sous le diaphragme, est un organe volumineux, de couleur rouge-brun, qui recouvre l'estomac dont il cache la majeure partie. Sa surface supérieure est lisse et convexe . Il est épais (7 à 8 cm) et divisé incomplètement en deux lobes inégaux, le droit et le gauche, par la scissure ombilicale profonde et longue. De cette scissure émerge le ligament suspenseur ou falciforme qui le rattache au diaphragme auquel il adhère aussi par une large surface de sa face postérieure. Il est relié à l'estomac par une portion épiploonique ou épiploon gastro-hépatique . Le lobe droit globuleux est plus large que le lobe gauche qui, mince, aplati, se montre plus long que le lobe droit. Le bord inférieur du lobe droit est arrondi, celui du lobe gauche se termine en pointe, et son bord

externe postérieur est largement échancré.

La face inférieure de cette glande mixte est dépourvue de vésicule biliaire .

Après un séjour de quelques jours dans l'alcool à 70 °, ces glandes ont été mesurées ; les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant .

TABIEAU n° XV
(dimensions en cm)

Foie	largeur lobe droit	largeur lobe gauche	largeur totale	Hauteur lobe droit	Hauteur lobe gauche	Hauteur moyenne	Poids frais gr .
Femelle 1 Poids 80 kg	14	10	24	16	18	17	1700
Femelle 2 Poids 87 kg	16	12	28	17,5	21	19	1800

Le poids du foie correspond à celui d'un Homme de 70 kg. Le rapport poids du foie / poids du corps est dans l'ordre de 1/47 à 1/48 . Identique à celui de Delphinus delphis (1/ 48) il se situe entre celui du Porc 1/42 et du Boeuf 1/55 . Le volume et le poids du foie sont relativement élevés par rapport au volume et au poids total du corps. Le poids de cette glande mixte représente les 2,1 % du poids total du corps. Ce pour-

centage a une valeur proche de celle des Dauphins (2,4 %). Mais, si cette valeur est plus petite que celle des Marsouins (3 %), elle est, par contre, nettement plus élevée que celle des Rorquals et des Cachalots (0,9 à 1,5 %). Les différences constatées entre ces divers pourcentages montrent que le poids relatif du foie n'est pas proportionnel au poids total de l'animal .

2) - Le Pancréas est une glande volumineuse oblongue qui mesure 10 à 11 cm de long sur 4 de large et dont l'aspect général est celui d'une glande salivaire à lobules peu conglomérés. Placée obliquement de la gauche vers la droite, elle s'étend du bord droit du préestomac au début du duodénum. Entièrement caché par la troisième poche stomacale, le pancréas jouxte un élément ganglionnaire très particulier dénommé " peculiar gland of stomach in Orcaella " par ANDERSON J. (1878). Deux canaux pancréatiques de 5 mm de section partent de cette glande mixte, le premier de la région antérieure, le second de la moitié postérieure. Ces deux canaux excréteurs débouchent non dans le duodénum mais dans le canal cholédoque par deux orifices de 4 mm de section et séparés l'un de l'autre par un espace de 7 à 8 mm .

3) - La rate principale, de forme ovale, est située à proximité de la deuxième poche stomacale. Elle mesure 5,7 cm de long, 3,3 cm de large, 2,5 cm d'épaisseur chez l'Orcelle n° 1 et 6 cm de long, 3,4 cm de large, 2,5 cm d'épaisseur chez la deuxième. Enveloppée par une capsule épaisse, elle a sa face supérieure lisse, et l'inférieure qui présente une dépression ou hile par où pénètrent et sortent les vaisseaux sanguins. Elle est accompagnée par trois petites rates accessoires ou surnuméraires dont la taille est celle d'une bille de 1,5 cm de diamètre .

La masse splénique des deux Orcelles est fort réduite, elle ne représente que 0,04 % du poids total du corps. La rate principale apparaît toute petite par rapport à la taille de l'animal (3 % de la longueur totale). Mais cette petitesse n'est pas particulière à la rate des Orcelles puisqu'elle existe chez tous les Cétacés. C'est ainsi que NEUVILLE H. (1928) a trouvé une rate qui mesurait 6,6 cm de long, 5 cm de large, 3,3 cm d'épaisseur chez un Steno rostratus de 2,50 m de long et YOUNG et WATSON trouvèrent une rate de 8 cm de long, 2,5 cm de large chez un Delphinaterus leucas long de 2,70 m .

B I B L I O G R A P H I E

INTRODUCTION - AVANT PROPOS

- ANDERSON J.C. - 1878 - Anatomical and Zoological Research, Comprising an Account of the Zoological Results of the Two Expeditions to Western Yunnan in 1968 and 1875 , and a Monograph of the two Cetacea, Genera, Platanista and Orcella . Picadilly , Bernard Quattrich . p. 355-564
- DUKES H.M. - 1947 - Physiology of Domestic animals Comstock pub. C° - Ithaca New-York
- 1955 - The Physiologie of Domestic animals Cornell Univ. Press. - Ithaca New York
- FEA Leonardo - 1897 - Riassunto generale dei Risultati Zoologici (viaggio in Birmanie a region vicine) p. 35-87 fig. 2 - T LXXVI - Genova
- FRASER F.C. - 1937 - Whales and Dolphins - In Norman J.R. et Fraser F.C. (Eds) : Giant Fishes whales and Dolphins . London - Putnam 1937 and 1948 pp. 201 - 349 .
- HOTCHKISS R.D.- 1948 - Arch. Biochem 16 - 131
- JACQUOT R., LE BARS H., SIMONNET H., COUVOISIER F. et WEBER M.
- 1958 - Nutrition animale - I Données générales sur la nutrition et l'alimentation . Baillière Paris - pp. 181-186 et 224-225 .
- KOLB E. - 1965 - Physiologie des animaux domestiques Ed. Vigot F. Paris
- LISON L. - 1960 - Histochemie et cytochimie animales - Principes et méthodes - V.I - II Gauthier - Villars Ed. Paris
- MAC BRIDE A.F.- 1948 - Behavior of the captive Bottle nose dolphin *Tursiops truncatus* . J. of physio-psychol. Vol.41 p. III-123
- MAC MANUS , - 1946 - Histological demonstration of mucin after periodic and Nature 158-202
- NORRIS K.S. - 1961 - Standardized methods for mesuring and recording date on smaller Cetaceans - Journ. Mammals 42 n° 4 - p. 471-476.

TAXONOMIE

- ANDERSON J.C. - 1878 - Anatomical and zoological research.
Results of the two expeditions to Western Yunnan.
Picadilly B. Quatrach - London - p. 355-564
- BEDDARD F.E. - 1900 - A book of Whales .
John Murray - Albermale street London - p. 320
- BENEDEN (P.J. van) et GERVAIS P. -
- 1880 - Ostéographie des Cétacés vivants et
fossiles .
Text 834 p. Atlas 64 pl. Arthur Bertrand Ed.Paris
- BLYTH - 1852 - Journal Ass. Soc. Mus. Vol XXI p. 358
- 1859 - " " " " Vol XXVIII p. 490
- ELLERMANN et MORRISON-SCOTT -
- 1951 - Checklist of Palaearctic and Indian
Mammals - p. 738
- FRASER F.C. - 1938 - Les géants de la Mer par Norman J.R.
et Fraser F.C.
1ère édition Payot Paris ,2° édition 1948 -
2ème partie , Les Cétacés (Baleines et Dauphins)
par Fraser F.C.
- FRASER F.C. et PARKER H.W.
- 1953 - Guide for the identification and repor-
ting of stranded whales, dolphins, porpoises and
turtles on the British coast .
British Mus. (N.H.) London 42
- FLOWER W. - 1883 - Proc. Zool. Soc. - London - p. 507
- 1885 - List of Cetacea - British Mus. p. 17
- GERVAIS P. - 1887 - Journ. de Zoologie T.VI p. 157
- GIBSON HILL C.A. - 1949 - The whales, porpoises and dolphins
known in Malayan waters - Malayan Nature journal
4 : 2 , 44 - 61
- 1950 - The whales , porpoises and dolphins
known in Sarawak waters - Sarawak Museum Journal
Kuching 5 : 2 - 258 - 296 .
- GRAY J.E. - 1866 - Catalogue Seals and Whales - British
Mus. (N.H.) London (p. 285 - 291) - 2° édition
Printed by order of the Trustee - London p. 402
- 1871 - Supplement to the Catalogue of Seals and
Whales in the British Museum 2nd Ed. London -
British Museum (N.H.)

- HERSHKOVITZ Ph. - 1966 - Catalogue of living whales
Bul. 246 - Smithsonian Institution - U.S. Nat.
Mus. Washington DC - p. 77 - 78
- JOHNSON D.H. - 1964 - Mammals of the Arnhem Land expedition
in specht R.L. (Ed.) Zool. records of the
American-Australian Scient. Exp. to Arnhem
Melbourne University Press 4 p. 427 - 515
- LEWIN H.G.D. - 1958 - Dolphins in the South China Sea -
Malay Nat. J. 12 - p. 158 - 160
- MORZER BRUYNs - 1966 - Some notes on the Irrawaddy dolphin-
Orc. brevirostris Owen 1866 - 2 Saugertierk 31
p. 367 - 370 If. Ital.
- 1971 - Field guide of whales and dolphins -
Amsterdam Printed by G. Kollf et C° - p. 258
- NISHIWAKI MASA HARU - 1963 - Taxonomical consideration on
general of Delphinidae -
Sc. Rept whales Res. Inst. 17 - p. 97
- 1964 - Revision of the article " Taxonomical
consideration on genera of Delphinidae
Sc. Rep. Wh. Res. Inst. n° 17 - 18
- OWEN R. - 1866 - On some Indian Cetacea collected by
Walter Elliot Esq.
Trans Zoo. Soc. London 6.1 - p. 7-47 pls 3-14
- SLIJPER E.J. - 1938 - Die samlung rezenter Cetacea des
Musee Royal d'Histoire Naturelle de Belgique
Tome XIV n° 10 Bruxelles
- 1962 - Whales - A general Review -
London , Butterworth
- THOMAS O. - 1892 - Viaggio di Leonardo Fea in Birmanie e
regioni viccine - On the Mammalia collected
by Sig. L. Fea in Burma and Tenasserim Ann.
Mus. St Nat. Genova T XXX - p. 913 - 949 .
- TRUE F.W. - 1889 - Contributions to the National History
of the Cetaceum a review of the family Delphinidae
Bul. U.S. Nat Mus. 36 : I - 192-47 (pl. XXXVIII
fig. 1 et 2) p. 181-182
Bul. U.S. Nat. Mus. Washington 3 - 191
- WEBER M. - 1902 - (On xiphias gladius and Orcaella flu-
minalis) Tijdschr. Ned Dierk Ver 7 (verslagen)
41 .
- 1923 - Die Cetaceen der Siboga Expedition
Siboga Expeditie 58 (Brill, Leiden) p.1 - 38
pls I - 3 .

DISTRIBUTION ECOLOGIQUE

- CHEVEY P. - 1938 - La pêche au Cambodge
Bull. Soc. Cent. Agr. Pêche - p. 45
- 1940 - Sur la périodicité sexuelle des poissons
des eaux douces du Cambodge (notes présentées
par Bouvier L.) C.R. Acad. Sc. T 210 n° II-Paris
- DELVERT J. - 1959 - Le Cambodge - Géographie Universelle
Larousse Tome II - p. 287-292 Paris
- FONTAINE M. - 1969 - Les migrations - Physiologie p.1767-1783
Encyclop. La Pléiade - Gallimard Ed. Paris
- GRUVEL A. - 1925 - L'Indochine - ses richesses marines
et fluviales .
Soc. Ed. Geo. Marit. Col. Paris
- KREMPF - 1924 - 1925 - Campagnes de De Lanessan Rapp.
fonct. Inst. Oceano Indochine - Hanoï .
- LLOZE René - 1964 - Les poissons des eaux continentales
du Cambodge et leur pêche . Les migrations et
les pontes - p. 78
Asia Foundation - Phnom-Penh .
- MONOD Th. - 1947 - Eaux douces tropicales - Cybium n° I
- SAO-LENG et DOM SAVOEU -
- 1954 - Aperçu général sur la migration et la
reproduction des poissons d'eau douce du Cambodge.
Rep. from Sec II of proc of Indo-Pac. Fisheries
Council
- SION - 1929 - L'Asie des Moussons - Géographie Univer-
selle T IX 2° part. - p. 447 - 449
- TAN KIM HUON - 1961 - Géographie du Cambodge et de l'Asie des
Moussons - 2° Ed. - Phnom-Penh .

MENSURATIONS - MORPHOLOGIE EXTERNE ET INTERNE

- ANDERSON J. - 1878 - Anatomical and zoological research -
Results of the two exped. To Western Yunnan in
1868 and 1875 - Picadilly B. Quatrach p. 355-564
- ANTHONY R. et COUPIN F.
- 1930 - Recherches anatomiques sur le vestibule
de l'appareil respiratoire (poche gutturale -
Hyoïde - Larynx) du Mesoplodon -
Memorias Inst. Espagnol Oceanog. Madrid p.40,pl.II.

- BEDDARD F.C. - 1900 - A Book of Whales
Progressive Science Series
- BOURDELLE E. et GRASSET P.P. - 1955 - Traité de zoologie -
Les Mammifères T. XVII I° Fasc. Ordre des
Cétacés - p. 341 - 450 - Masson et C° Edit. Paris
- BOUVIER E.L. - 1889 - Les Cétacés souffleurs - Thèse agreg.
de Pharmacie
Ed. Le Bigot frères - Paris
- BUSNEL R.G. - PILLERI G. et FRASER F.C. -
1968 - Notes concernant le Dauphin Stenella Styx
Gray (1848) Mammalia T 32 n° 2 G. 1968
p. 192 - 203 - Paris
- FONTAINE M. - 1969 - La Respiration - Physiologie p. 627-689
Encycl. La Pleiade - Gallimard Edit - Paris
- FRASER F.C. - 1948 - Les géants de la mer par Norman et Fraser
2° partie : Baleines et Dauphins - 2° édit.
Payot Ed. Paris
- 1952 - Handbook of R.H. Burnés cetacean dis-
section - London British Museum (N.H.) 70
p. 41 fig .
- GRASSE P.P. et DEVILLERS C.H.
- 1965 - Zoologie - Les Vertèbres T II - Les
Cétacés p. 956 - 980 - Masson & C° Edit - Paris
- GRUVEL A. - 1925 - L'Indochine - ses richesses marines et
fluviales
Soc. Ed. Geo. Marit. Colon. Paris
- HOWES G.B. - 1889 - Rabbit with are intranasial epiglottis
with a suggestion conc. the phylogeny of the
Mamm. resp. apparatus .
Journ. of Anatomy and Physiol. N.S. vol. III
n° 2 et 3 .
- HUNTER J. - 1787 - Observations on the structure and
oeconomy of whales Philosoph. Transact. T 57
p. 371 - 450 pl. 16 - 23
- HUXLEY - 1871 - A Manual of the Anatomy of Vertebrated
Animals - London
- JACKSON S. - 1845 - 1847 - Dissection of a Spermatecia Whales
and threè othn Cetaceans - Boston -
Journ. of Nat. Hist. T 5 - p. 137-171 pl. 14-15

- LILLY J.C. - 1962 - L'Homme et le Dauphin - p. 207
Stock Librairie - Paris
- MILNE EDWARDS H. -
- 1870 - Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'Homme et des animaux -
Paris - Tome V - p. 271
- MULLER Otto - 1898 - Untersuchungen über die Veränderungen welche die Respirationsorgane der Säugetiere durch Anpassung an das Leben im Wasser erlitten haben -
Jenaische Zeitschrift - p. 95 - 230 pl. III -VI
- MURIE J. - 1871 - On Risso's grampus (Grampus rissoanus Desm.) Journ. of Anat. and Physiol. - T 5
p. 118 - 138 , pl. 5
- NEUVILLE H. - 1921 - Sur l'appareil respiratoire des Cétacés
Bull. Mus. Hist. Nat - Paris p. 209 - 215
- 1927 - Le Pancréas des Cétacés et les théories ingulaires - Livre jubilaire de E.L. Bouvier
Paris - p. 19 - 23
- 1928 - Recherches sur le genre " Steno " et remarques sur quelques autres Cétacés .
Ext. Arch. du Mus. III 6 serv. 1928 - p. 169-240
pl. I à XVI - Masson & C° Edit - Paris
- NORRIS K.S. - 1961 - Standardized methods for measuring and recording data on smaller cetaceans .
Journ. Mammals 42 n° 4 - p. 471 - 476
- REITTERER E. et NEUVILLE H.
- 1916 - De la morphologie de la rate des Cétacés
C.R. Soc. Biol. Paris - Vol. 79 p. 60 - 64
- 1921 - Des ganglions lymphatiques du Dauphin
C.R. Soc. Biol. Paris - Vol. 85 p. 328 - 331
- VLADYKOV V.D. - 1944 - Etudes sur les Mammifères aquatiques
III - Chasse, Biologie et valeur économique du Marsouin Blanc ou Beluga (Delphinapterus leucas)
du fleuve et du golfe Saint Laurent
Depart. Pêcheries Prov. Quebec - p. 194
- WATSON et YOUNG - 1880 - The Anatomy of the Northern Beluga
(Beluga catodon Gray, Delphinapterus leucas)
compared with that of other Whales
Trans roy Soc. Edimburg - T. 28 pl. 7 - 8
- WEBER M. - 1923 - Cétacées du Siboga Exp.
Siboga expedietie monog. Vol. 58 - p. I - 38

II° P A R T I E

=====

- L' APPAREIL DIGESTIF

- Etudes anatomiques et histologiques.

I - GENERALITES

II - OESOPHAGE

A - Description

B - Etudes histologiques

C - Discussion

III - L'ESTOMAC

A - Description

B - Mensurations

C - Etudes histologiques

D - Contenus stomacaux

E - Discussion

IV - L'INTESTIN

A - Intestin grêle

B - Le gros intestin

C - Le rectum

D - L'anús

E - Le canal cholédoque

F - Discussion

V - PARTICULARITES DE LA DIGESTION

VI - BIBLIOGRAPHIE

I - G E N E R A L I T E S

Comme celui de tous les Mammifères, l'appareil digestif de l'Orcelle est un tube complexe, formé par une succession de cavités qui s'étendent depuis la bouche jusqu'à l'an us et dont les parois contiennent un certain nombre de glandes intrinsèques. Il possède également des glandes extrinsèques différenciées en organes distincts : le foie dépourvu de vésicule biliaire et le pancréas dont les deux canaux excréteurs débouchent dans le canal cholédoque et non directement dans le duodénum .

La bouche et l'an us sont considérés comme des segments ectodermiques surajoutés au tube digestif, notre étude portera surtout sur l'oesophage, l'estomac et les intestins. La paroi de ce conduit digestif est formée par la superposition de quatre tuniques : une tunique muqueuse qui borde la lumière de ce tube, elle présentera des variations locales considérables quant à sa portion superficielle ou épithélium, une tunique sous-muqueuse ou celluleuse, une tunique musculieuse et selon les segments envisagés, une tunique adventice (oesophage, rectum) ou séreuse (partout ailleurs) .

L'oesophage est un tube qui traverse le diaphragme, il fait communiquer le pharynx avec l'estomac . Chez

l'Orcelle, il débouche dans l'estomac pluriloculaire auquel fait suite un intestin long, d'une très grande uniformité dans toutes ses parties . Il n'y a pas de caecum, aussi est-il très difficile de dire où se termine l'intestin grêle et où commence le gros intestin, tous deux ayant à peu près le même diamètre et le même aspect externe. Court, très peu différencié, le gros intestin ne présente pas de segment ascendant, ni transverse, ni descendant ; il se termine par une portion rectiligne, légèrement plus large, d'aspect boudiné, le rectum qui s'ouvre à fleur de peau par l'orifice anal séparé de la vulve par un court périnée .

La structure des divers segments du tube digestif des animaux est très nettement adaptée à la nature, à la composition et aux volumes des aliments qu'ils consomment. Ainsi, le tube des Carnivores est relativement court par rapport à la longueur du corps, les aliments ingérés sont riches et très digestibles. Celui des Omnivores est plus long, il présente une différenciation plus marquée . Enfin les Herbivores possèdent des portions largement dilatées : préestomacs de ruminants , gros intestins des herbivores monogastriques ou caecums très développés .

Chez les Cétacés, aucun organe n'a provoqué autant de controverse que l'estomac. A l'heure actuelle de nombreux cétologues discutent encore du nombre de poches

qu'il faut attribuer à cette cavité digestive, nombre qui varie en général de trois à sept selon les auteurs et suivant les espèces qu'ils ont examinées. Et même, selon HOWELL A.B. (1930) et KELLOGG R. (1938), l'estomac des Ziphiidae serait divisé en 14 compartiments . Aussi, nous a-t-il paru utile de résumer brièvement les opinions des divers naturalistes qui se sont occupés de l'estomac des Cétacés . HUNTER J. (1787) compte cinq poches stomacales chez les Baleines, TURNER W. (1872) accorde cinq compartiments à celui de Balaenoptera Sibbaldii . Pour JACKSON J.B.S. (1845), l'estomac du Cachalot aurait trois poches. Selon HUNTER, l'estomac de l'Hyperoodon présenterait sept poches stomacales, il n'en aurait plus que six pour JACKSON, cinq pour CUVIER G. (1805), quatre pour HOME E. et trois pour BAUSSARD (1788 - 1789). HUNTER accorde cinq poches à l'estomac de l'Orque, CUVIER G. (1835) indique que le Dauphin commun possède un estomac à cinq poches. Pour JACKSON et CUVIER G., le Marsouin aurait quatre poches stomacales. Et, si des traités ou mémoires spéciaux sur les Cétacés nous passons aux traités d'anatomie générale ou comparée, nous retrouvons les mêmes divergences d'opinion. Frédéric CUVIER (1836) estime que l'estomac de Delphinus communis; de Phocaena communis et en général des Cétacés est composé de cinq cavités alors que MECKEL (1838) pense que le nombre de poches stomacales ne peut jamais s'élever au-delà de trois . Aussi, nous laissons à MILNE EDWARDS H.

le soin de conclure : " les Cétacés proprement dits ont trois estomacs bien distincts qui se succèdent et dont le dernier est subdivisé en plusieurs compartiments, de sorte qu'au premier abord on a pu croire qu'il existe jusqu'à cinq, six, sept ou même un plus grand nombre d'estomacs".

Les nombreuses divergences que nous avons relevées quant au nombre de poches présentes dans l'estomac des Cétacés sont dues, selon MILNE EDWARDS : "beaucoup plus à la manière d'interpréter les dispositions organiques observées qu'à un désaccord sur ces dispositions elles-mêmes " . Pour BOUVIER E.L. (1899) ces divergences : " n'ont aucune valeur anatomique puisqu'elles tiennent aux appréciations différentes qu'on apporte dans la délimitation des compartiments " .

A cette liste limitée et provisoire nous pouvons y ajouter le nom des auteurs qui ont décrits en détail l'estomac des Cétacés : TURNER W. (1867) et MURIE (1874) pour Globicephala ; WATSON et YOUNG (1879) pour Delphinaterus, TURNER W. (1889) et JUNGKLAUS F. (1898) pour certains Delphinidae et Ziphiidae . PILLIET (1891), PILLIET et BOULARD (1884 - 1895) ont étudié particulièrement l'estomac de Delphinus delphis . POUCHET et BEAUREGARD (1889) décrivent l'estomac du Cachalot et CATTANO G. (1898) celui de Delphinus delphis .

Depuis ces travaux ont été repris et complétés par PERNKOFF et LEHNER (1937), SLIJPER (1962). En 1964, KLEINEBERG, YABLOKOW , BEL'KOVICH et TARASEVICH donnèrent une description très détaillée, accompagnée de nombreuses observations histologiques, de l'estomac de Delphinaterus. Puis en 1967 HARRISON R.J., JOHNSON F.R. et TEDDER R.S. décrivirent les caractères particuliers de l'estomac de Stenella , et enfin JOHNSON F.R. et HARRISON J.R. en 1969 commentèrent brièvement les aspects des cellules gastriques de Delphinus delphis , observées au microscope électronique .

Mais les documents qui traitent de la digestion gastrique et intestinale chez ces Mammifères aquatiques sont peu nombreux, la plupart relèvent d'expérimentations réalisées sur l'Homme, le Chien, le Chat, le Rat. A la suite de travaux entrepris ces vingt dernières années chez les Ruminants par RAYNAUD P. (1959), ANNI-SON E.F. et LEWIS D. (1959) ainsi que chez le Lapin par BEAUVILLE - RAYNAUD P. (1963), PRADAL (1965) , VIALARD V. et RAYNAUD P. (1966), MORE J. (1969), on s'est aperçu que les mécanismes classiques de la digestion gastrique ne s'appliquaient pas à toutes les espèces de Mammifères .

Pour toutes ces raisons, il nous a semblé inté-

ressant, avant d'entreprendre des études histologiques (I), de décrire l'anatomie du tube digestif de l'Orcelle et plus particulièrement celle de la poche stomacale afin de mieux saisir les particularités de la digestion chez cet Odontocète .

II - L' OESOPHAGE

A) - Description

Ce conduit musculo-membraneux, vecteur et propulseur du bol alimentaire, présente une large section (5 x 3,2 cm)..Sa paroi épaisse (4 à 6 mm) a une musculuse bien développée et une muqueuse de couleur blanc - jaunâtre dont les nombreux plis longitudinaux de vacuité donnent à la lumière de ce tube une forme irrégulière étoilée. Ces plis s'effacent lors du passage du bol alimentaire. Cette muqueuse se continue sans ligne de démarcation avec celle du pharynx et celle de la première poche

(I) - Ce travail histologique a été réalisé en même temps que celui de JOHNSON F.R. et HARRISON R.J. (juillet 1968 - publication 1969), avant celui d'HARRISON R.J., JOHNSON F.R. et YOUNG B.A.(21 août 1969 - publication 1970) et qui ont été portés à notre connaissance par FRASER F.C. au mois de juillet 1972. Nous remercions le Professeur HARRISON R.J. pour nous avoir permis d'apporter ces précisions.

stomacale ou préestomac. Dans la région proche du pharynx, on observe la présence de petites papilles : les unes ont la forme de petites massues (3 mm de haut), leur gland terminal est porté par un long pédicelle, ce sont des papilles pédiculées; les autres, plus courtes, arrondies, ressemblent à de petits champignons (1 mm de haut), ce sont des papilles sessiles. Ces papilles apparaissent aussi, mais en plus grand nombre, sur la muqueuse de la région pharyngienne .

B) - Etudes histologiques

Pour étudier la paroi de l'oesophage qui comprend les quatre tuniques caractéristiques du tube digestif, nous avons effectué deux prélèvements, l'un dans la région proche du pharynx, l'autre dans une zone située à proximité de l'arrivée de l'oesophage dans le préestomac .

- La muqueuse oesophagienne est revêtue d'un épithélium malpighien, de type buccal . Cet épithélium s'étend sur toute la longueur de ce conduit, il est pavimenteux, stratifié, non kératinisé. La couche basilaire régénératrice, constituée par une seule assise de cellules cubiques, assure la rénovation cellulaire . Les cellules

des couches intermédiaires sont plus ou moins polyédriques tandis que celles de la couche superficielle, soumises à la desquamation, apparaissent bien aplaties mais toujours nucléées . Elles forment un plan lisse qui facilite le glissement du bol alimentaire. Les crêtes interpapillaires sont moins profondes que celles observées dans la langue et au pharynx.

Les papilles pédiculées et sessiles sont, elles aussi, recouvertes par un épithélium de même type .

Le chorion ou derme, dense et compact, est du type dermo-papillaire. Les papilles dermiques sont du type adélomorphe, non apparentes en surface ; elles sont comparables en particulier à celles que l'on trouve dans le chorion de l'oesophage de l'Homme . Nous n'avons pas observé de couche lymphoïde, ni de zone d'infiltration lymphocytaire. Cette muqueuse ne peut être comparée à celle du Cheval, des Herbivores ou des Rats puisqu'elle n'est pas kératinisée.

- La musculaire-muqueuse est peu apparente dans la région oesophagienne proche du pharynx. La celluleuse, conjonctivo-vasculaire, renferme de nombreuses glandes oesophagiennes (Pl. V - A) qui se présentent sous la forme de petits lobules. Ces glandes acineuses, déjà signalées comme présentes chez l'Orcelle par J. ANDERSON (1878), sont

logées dans la portion comprise entre la sous-muqueuse et la tunique musculaire. Elles secrètent un mucus dont le rôle est de lubrifier et de protéger les parois de l'oesophage. Nous nous devons de signaler que ces formations glandulaires sont très abondantes chez les animaux qui avalent leurs proies sans les mâcher (oiseaux, serpents) ou chez ceux dont les moyens de broiement sont réduits.

Si ces glandes sont nombreuses dans la région pharyngienne et dans la portion antérieure de l'oesophage, elles sont inexistantes dans toutes les autres régions oesophagiennes ainsi qu'à son débouché dans le préestomac. La sécrétion mucoïde de ces glandes est colorable par le mucicarmin et par le P.A.S.

- La musculature présente deux couches de fibres musculaires, l'une circulaire, interne, l'autre longitudinale, externe.

Dans la région antérieure de l'oesophage, les fibres musculaires sont striées, puis au fur et à mesure que l'on s'éloigne du pharynx, les fibres striées sont remplacées par des fibres lisses, si bien que dans la portion finale ou postérieure de l'oesophage on ne trouve plus que des fibres lisses.

L'adventice lâche apparaît chargée de nombreux lobules adipeux, les fibres élastiques et conjonctives sont orientées longitudinalement et l'on y observe une vascularisation abondante et de nombreux nerfs.

C) - Discussion

La structure malpighienne de l'épithélium de l'oesophage est certainement une adaptation fonctionnelle en vue d'augmenter la solidité de ce conduit bien que, chez l'Orcelle, la couche kératinisée soit absente. Nous verrons d'ailleurs que cet épithélium se poursuit dans la première poche stomacale comparable au préestomac des Ruminants . La non kératinisation de la muqueuse oesophagienne a été aussi observée par HARRISON R.J., JOHNSON F.R. et YOUNG B.A. (1970) chez Stenella roseiventris : " The oesophagus is lined with a thick stratified squamous, non keratinized epithelium which appears to increase in thickness near the stomach " et chez les Mysticètes par HIROSHI HOSOKAWA et TOSHIRO KAMIYA (1971).

La présence d'un grand nombre de glandes acineuses de type muqueux dans le pharynx et dans la région oesophagienne, proche de cette vaste gouttière, pourrait s'expliquer par le fait que les Odontocètes avalent leurs proies, les

poissons, sans les mâcher. De plus, les glandes salivaires sont généralement considérées comme absentes chez la plupart des Cétacés. Elles le sont aussi chez certains Oiseaux marins tels : Mouettes, Canards ... Comme le fait très justement remarquer VERNE J. (1963), il s'établit une sorte de balancement dans la distribution des glandes annexes de la région sus-diaphragmatique du tube digestif . Quand la muqueuse buccale est très riche en glandes salivaires, le pharynx et l'oesophage ne comptent que des glandes assez rares. Par contre, on observe une répartition inverse des appareils sécréteurs quand la cavité buccale est pauvre en glandes digestives. Comme ces dernières sont absentes chez l'Orcelle, la production d'un abondant mucus pourrait compenser le manque de salive . L'humidification et la lubrification de la surface épithéliale de la muqueuse oesophagienne faciliteraient la déglutition et le passage du bol alimentaire vers l'estomac . Mis à part le pharynx et la région oesophagienne située à proximité de cette vaste gouttière, toutes les autres régions de l'oesophage sont dépourvues de glandes à mucus .

Nos observations se trouvent confirmées par celles que HARRISON R.J., JOHNSON F.R. , YOUNG B.A. (1970) et SIMPSON J.G., MURRAY B. GARDNER (1972) ont effectuées sur l'oesophage de Tursiops truncatus , Delphinus delphis

lairdi, Stenella longirostris, Stenella roseiventris : " No glands are seen " .

L'oesophage des Cétacés apparaît différent de celui des Pinnipèdes puisque chez ces Mammifères aquatiques toutes les régions de ce conduit sont riches en glandes à mucus .

Nous n'avons décelé aucun sphincter au débouché de l'oesophage dans la première poche stomacale ou pré-estomac .

III - L' ESTOMAC

A) - Description (fig. 5)

L'Orcelle est un animal polygastrique. Son estomac est divisé en plusieurs compartiments par des sillons visibles de l'extérieur. Il est constitué par quatre poches successives, étroitement serrées les unes contre les autres et qui communiquent entre elles par des ouvertures plus ou moins étroites . La première poche, la plus volumineuse, que nous appellerons " préestomac " ou " avant estomac " est une simple dilatation de la région oesophagienne que l'on compare souvent à la panse

des Ruminants ou au jabot des Oiseaux. Cette poche qui sert à emmagasiner les bols alimentaires est pourvue d'une paroi musculaire très épaisse, sa surface interne est recouverte par une cuticule dure, épaisse, gaufrée, blanchâtre. Elle est parcourue par de nombreux plis, très larges, qui s'étendent sur toute la longueur de la poche, séparés les uns des autres par des sillons plus ou moins profonds . Ces nombreux plis de vacuité permettent à cette poche de pouvoir se dilater dans de notables proportions. Un orifice circulaire aux bords arrondis, situé à l'apex du préestomac, à droite et à 2 ou 3 cm de l'arrivée de l'oesophage, débouche dans la poche stomacale n° 2, au sommet d'un petit mamelon de 16 mm de diamètre de base et de 6 mm de hauteur . Dans la lumière de cette cavité, ce mamelon prend l'aspect d'un "museau de tanche". Sa musculeuse assez développée lui permet de jouer le rôle d'un sphincter .

La paroi de cette deuxième poche est mince, son épaisseur ne représente plus que le $1/3$ de celle du préestomac. Sa surface interne, couleur lie-de-vin, lisse, d'aspect velouté, est parcourue par de fins plis réticulés; elle montre sur toute sa surface une multitude de petits orifices circulaires : les orifices des cryptes dans lesquelles débouchent les glandes gastriques. Elle communique

avec la troisième poche par un vestibule ou "connecting channel " long de 3 à 4 cm et de 1,5 à 2 cm de diamètre, dont la paroi interne est parcourue par des sillons longitudinaux et transversaux. Ce canal que certains auteurs considèrent comme une véritable chambre gastrique présente chez l'Orcelle un aspect simple si on le compare à celui plus complexe trouvé dans l'estomac de Delphinus delphis, Stenella roseiventris, Stenella styx, Stenella Graffmani, Stenella longirostris, Tursiops truncatus, par HARRISON R.J., JOHNSON F.R. et YOUNG B.A. (1970). Ces trois auteurs ont donné les différentes variations et arrangements que présente ce canal ou " channel connecting " chez les Delphinidés précités, sans pour autant l'assimiler à une véritable poche digestive .

La poche n° 3 est divisée en deux compartiments par une cloison médiane qui présente en son centre un orifice de communication dont le diamètre égale 1 à 1,4 cm. Ces deux compartiments sont disposés en bissac . La muqueuse de couleur grisâtre, finement sillonnée et lisse, présente également les nombreux petits orifices des glandes gastriques. Elle s'ouvre dans un petit sac en forme d'ampoule, la poche n° 4, par un orifice extrêmement étroit (1,5 à 2 mm). Cet orifice correspond au pylore et il est fermé par un sphincter qui, au maximum de sa dilatation, laisse une ouverture de 4 mm .

La poche n° 4 est une simple ampoule duodénale, elle n'appartient donc plus à l'estomac. Elle va en s'amenuisant et se continue directement par le duodénum, première portion de l'intestin grêle, caractérisé par l'arrivée du canal cholédoque. Les poches n° 3 et 4, d'aspect boudiné, ont une paroi mince et souvent leur épithélium, parcouru par de fins plis longitudinaux et circulaires, se décolle facilement de la musculuse.

Avant de donner les résultats des mensurations des différentes poches qui constituent l'estomac de l'Orcelle, nous nous devons de signaler la présence dans la paroi même de cet organe digestif d'une multitude de ganglions lymphoïdes qui forment autour de lui un anneau lymphoïde. Une abondante vascularisation irrigue la paroi de cette cavité gastrique, elle comprend de nombreux vaisseaux sanguins de différentes sections, un lacis d'artérioles, de veinules et de capillaires. Deux grosses artères se dirigent vers la poche stomacale; lorsqu'elles y parviennent, elles sont réunies entre elles par du tissu conjonctif; l'ensemble forme un tronc de cône qui repose sur la partie supérieure de la poche gastrique n° 2. Ces deux artères pénètrent dans la paroi stomacale, elles s'y ramifient en branches perforantes qui, à leur tour, se résolvent en de nombreuses artérioles puis en un riche réseau de capillaires.

Nous trouvons, caché par le foie et par la poche

gastrique n° 3, un élément glandulaire très particulier qui, étiré, a l'aspect d'un éventail ouvert de 12 à 15 cm de long . Dénommée " peculiar gland of stomach in Orcaella " par ANDERSON J. (1873) cette formation apparaît appendue à une portion du méso qui, peut-être, lui appartient en propre. Elle est parcourue par de très nombreux vaisseaux sanguins, artères, veines et aussi par des vaisseaux et capillaires lymphatiques réunis les uns aux autres. C'est un plexus vasculaire très développé dont certaines artères moniliformes, de grosse section, possèdent des parois épaisses et très dures . Tous ces vaisseaux se dirigent vers la paroi de la poche stomacale. Mais le caractère anatomique le plus important est la présence dans cette trame conjonctivo-vasculaire de nombreux ganglions lymphoïdes, plus ou moins développés ; plusieurs d'entre eux atteignent la taille d'un petit oeuf d'oiseau ou du pouce de l'homme . Cette formation ganglionnaire très spéciale a l'aspect d'un pancréas noduleux, elle semble constituer un véritable " pancréas " d'Aselli (I) .

Le canal cholédoque, de large section, pénètre

- (I) - Pancréas d'Aselli : nom donné mal à propos à un certain nombre de glandes lymphatiques, agglomérées en une masse allongée et ovoïde, près du pancréas et de la racine du mésentère dont elles suivent à peu près la direction. Elles reçoivent les chylières ; on les trouve ainsi disposées chez la plupart des Mammifères mais non chez tous. A ne pas confondre avec le petit pancréas qui est un prolongement (sur sa partie droite) du pancréas . Dictionnaire de médecine E. Littré et Ch. Robin (1865). Cette formation ganglionnaire a été l'objet, en mars 1972, d'une publication par L. Arvy.

la paroi de l'estomac au niveau du compartiment postérieur de la troisième poche. Son diamètre va en diminuant progressivement au fur et à mesure qu'il s'éloigne du foie et qu'il se rapproche de l'estomac .

B) - Les Mensurations

Nous avons procédé aux mensurations des différentes poches de cet estomac pluriloculaire. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau n° XVI .

TABLEAU n° XVI
(dimensions en millimètres)

ORCELLE		n° 1		n° 2	
Organes		Longueur	Diamètre	Longueur	Diamètre
Préestomac, Panse ou Jabot		170	65	200	110
Poche n° 2		90	70	110	70
Poche n° 3	1er compartiment	50	37	45	40
	2ème compartiment	60	28	80	30
Ampoule duodénale		35	55	62	45
Longueur de l'Orcelle		1900		2000	

L'étude de ce tableau montre que le "préestomac" est deux fois plus long que large. Sa capacité est le double de celle de la poche n° 2 .

Les résultats des mensurations obtenus par HARRISON R.J. , JOHNSON F.R. et YOUNG B.A. (1970) chez Tursiops truncatus et Delphinus delphis bairdi sont identiques aux nôtres (rapport préestomac - estomac = 2 sur 1). Par contre, BOURDELLE E. et GRASSE P.P. (1955) ont trouvé chez Tursiops truncatus que la poche gastrique (n° 2) était plus volumineuse que le préestomac .

Les nombreux plis de vacuité que forme sa paroi permettent au " préestomac " de se dilater encore plus par ingestion de nourriture. C'est donc un véritable réservoir ou une poche de stockage alimentaire qui n'est jamais totalement vide et dont la musculature importante se trouve continuellement en état d'hypercontraction, ce n'est pas un réservoir flasque. Sa musculeuse, très épaisse, lui permet de broyer, d'écraser, de triturer fortement les aliments. Ce travail mécanique remplace celui des dents, inadaptées par leur forme au broyage des aliments. Chez l'Orcelle, comme chez tous les Cétacés, il n'y a pas de molaires et ses nombreuses dents coniques simples sont préhensiles et non masticatrices. C'est aussi dans le " préestomac ", dépourvu de glandes, que l'on doit prélever les bols stomacaux lorsque l'on veut identifier la nourriture ingérée .

Les trois poches suivantes, de plus faible

capacité, sont des " compartiments chimiques " où les sucs digestifs sont sécrétés , l'étude histologique nous le confirmera. Le bol stomacal, prélevé dans l'une de ces trois poches, se trouve sous la forme d'une bouillie très fluide ; il est à un tel point digéré qu'il ne peut servir à l'identification des aliments qui le composent.

Les poches n° 3 et n° 4 sont des compartiments allongés, étirés, de faible diamètre ; l'épaisseur de leur paroi va en diminuant de la poche n° 2 vers l'ampoule duodénale qui manque chez Megaptera ziphius , Balaenoptera musculus et peut être chez Balaenoptera rostrata .

C) - Etudes Histologiques

La paroi stomacale est constituée par une séreuse externe, une musculieuse moyenne et une muqueuse interne. Cette structure générale est la même pour les différentes poches qui constituent l'estomac de l'Orcelle avec , bien entendu, quelques variations qui porteront notamment sur l'épaisseur de la musculieuse et sur la structure de l'épithélium de la muqueuse .

I/ - Le Préestomac ou avant-estomac .

Cette poche est une dilatation oesophagienne qui sert de réservoir pour les aliments déglutis. Sa muqueuse est parcourue par de grands plis et par des sillons flexueux qui, en confluant les uns vers les autres, circonscrivent des mamelons qui lui donnent un aspect chagriné. Elle varie d'épaisseur suivant les parties considérées, cette épaisseur étant la plus grande au niveau des plis et dans la région fundique. Cette muqueuse de type malpighien prolonge sans interruption celle de l'oesophage. Comme celle-ci, elle est constituée par un épithélium pavimenteux, pluristratifié, non kératinisé, dépourvu totalement de glandes à mucus . Cette opinion est partagée par HARRISON J.R. , JOHNSON F.R. et YOUNG B.A. (1970) et par SIMPSON J.G. et MURRAY B. GARDNER (1972) " the forestomach is completely devoid of glands".

La couche basale régénératrice, pénétrée par de nombreuses papilles dermiques, est surmontée par des couches sinueuses de cellules polyédriques qui s'aplatissent au fur et à mesure qu'elles s'éloignent de la couche basale et qu'elles se rapprochent de la couche superficielle desquamante. Mais ici, comme pour l'oesophage, les cellules aplaties demeurent nucléées, seule la membrane cellulaire a tendance à s'épaissir. Ces cellules protectrices sont

fortement unies et imbriquées les unes dans les autres à la façon des cellules des épithéliums qui assurent un rôle protecteur ou qui effectuent un travail mécanique important. Nos observations et l'interprétation que nous en donnons se trouvent confirmées par celles que JOHNSON F.R. et HARRISON R.J. (1969), HARRISON R.J., JOHNSON F.R. et YOUNG A.B. (1970) ont effectué au microscope électronique, et qui leur ont permis d'écrire : " The épithelial lining of the oesophagus and forestomach is of the stratified squamous variety ... the desmosome are typical of stratified squamous épithélium and form point of origin for the tonofibrils ... and the usual speciliatizations such as the presence of large numbers of desmosomes and tonofibrils characteristic of this épithelium " .

Le chorion, très épais, présente de nombreuses papilles dermiques, larges et longues, qui ne parviennent jamais aux couches cellulaires superficielles . Non sail- lantes, ce sont donc des papilles adélomorphes .

La muscularis mucosae apparaît formée par plu- sieurs plans superposés de fibres musculaires lisses lon- gitudinales, séparés par du tissu plus ou moins lâche, riche en vaisseaux sanguins. Dans la partie profonde de cette muscularis on trouve aussi quelques faisceaux de fibres musculaires lisses circulaires. Cet ensemble tissulaire,

à la fois lâche et musculaire, permet à la muqueuse de se plisser et de pouvoir glisser sur les plans sous-jacents .

La tunique musculaire très épaisse, fortement développée, est formée par deux couches principales , externe et interne, avec dans certaines régions des plans intermédiaires de liaison qui semblent issus de la couche circulaire et déviés de leur direction originelle . La disposition de ces faisceaux musculaires apparaît donc comme plus ou moins oblique, indécise ou changeante .

La couche externe, la plus épaisse, est formée par des faisceaux de fibres lisses à disposition longitudinale tandis que la couche interne est faite de nombreuses fibres lisses circulaires .

2/ - La poche stomacale n° 2

Cette cavité, plus petite que le préestomac, véritable chambre glandulaire préposée à la digestion chimique des aliments, présente une muqueuse couleur lie-de-vin, finement plissée, lisse et veloutée . Elle montre les orifices circulaires (ou entonnoirs) des glandes gastriques. Plusieurs glandes peuvent déboucher au même

endroit, au fond de petites cryptes dont l'orifice a la forme d'une fente plus ou moins allongée .

a) - Etude histologique

Une coupe perpendiculaire à sa paroi permet de retrouver les quatre tuniques principales :

- une muqueuse comprenant un épithélium superficiel, unistratifié, qui recouvre un chorion glandulaire limité profondément par une muscularis mucosae .

- une sous-muqueuse conjonctivo-élastique

- une musculieuse dont l'épaisseur n'est plus que le tiers de celle du préestomac ; formée par des fibres lisses, elle se divise en couches circulaires interne et longitudinale externe .

- une séreuse dérivée du péritoine et revêtue par des cellules aplaties de nature mésothéliale .

La muqueuse présente quatre zones :

- l'épithélium de surface et la couche des infundibula , petites dépressions ou culs-de-sac, au fond desquelles débouchent les glandes gastriques .

- la couche des glandes gastriques qui continue en profondeur la précédente . Les glandes très abondantes, serrées les unes contre les autres, sont contenues dans un chorion peu abondant qui envoie entre les glandes des digitations extrêmement minces . Ce chorion interglandulaire est de nature cellulaire avec quelques fibres conjonctives fines .

- la couche lymphoïde parfois inapparente .

- la muscularis mucosae, couche musculaire lisse, mince, dont les faisceaux sont séparés par des fibres conjonctives .

b) - Histologie topographique

Dans la muqueuse de l'estomac des monogastriques, on distingue plusieurs territoires : le territoire infracardial situé à l'entrée de l'estomac, le territoire de la poche d'air, le territoire du fond et le territoire pylorique . Ces territoires se différencient les uns des autres par des variations qui portent essentiellement sur les deux premières couches de la muqueuse : l'épithélium de surface et la couche glandulaire . Afin de savoir si ces territoires sont également présents dans la poche

stomacale n° 2 de l'Orcelle, nous avons effectué des prélèvements qui ont porté sur le fond et les parois supérieure et latérales de cette cavité gastrique .

L'étude histologique de ces prélèvements nous a permis de constater qu'un seul territoire existe dans cette poche et qu'il correspond à celui du fond ou infundibulum de l'estomac des animaux monogastriques . Cette poche est donc totalement dépourvue de glandes pyloriques, de glandes interfundo-pyloriques et de glandes aberrantes.

c) - Etude détaillée de la muqueuse .

I / - L'épithélium de surface

Il est creusé par de petites dépressions, les infundibula qui, en coupe, apparaissent comme des cryptes tubulaires, plus ou moins courtes, creusées dans l'épaisseur du chorion . Il se prolonge jusqu'au fond de la crypte où débouchent deux à quatre glandes gastriques .

Cet épithélium unistratifié est différent de celui que l'on rencontre dans l'oesophage et dans le pré-estomac puisqu'il n'appartient plus au type para-malpighien. C'est un épithélium de type prismatique simple dont les

cellules sont plus hautes que larges . Leur hauteur va en diminuant au fur et à mesure que l'épithélium s'enfonce dans les cryptes . Ces cellules dites "fermées" ont un noyau en position basale ; elles sont mucipares et le mucus qu'elles secrètent présente une réaction positive au P.A.S. ou A.P.S. (acide périodique Schiff). Par contre, il ne se colore pas par le mucicarmin faible et, par cette réaction négative, ce mucus se montre différent de celui que produisent les cellules caliciformes ordinaires et les glandes oesophagiennes proprement dites. Son rôle est de former à la surface de l'épithélium une couche isolante qui le protège de l'action chimique du suc gastrique .

2 / - La couche glandulaire

Les glandes fundiques sont disposées plus ou moins perpendiculairement à la surface de la poche stomacale. Dans les régions des plis fluxueux, elles prennent une direction oblique. Ce sont des glandes tubuleuses simples, droites ou légèrement ondulées, le plus souvent contournées dans leur zone profonde. Comme chez tous les Mammifères, ces glandes présentent les trois régions classiquement décrites :

- Le col ou collet, segment superficiel, partie

étroite cylindrique, presque rectiligne, à lumière nette.

- Le corps, région plus large, cylindrique . Il fait suite au collet .

- Le fond, il correspond à la partie aveugle du tube glandulaire , c'est une zone contiguë à la couche lymphoïde .

A fort grossissement, les glandes fundiques se montrent constituées par deux types de cellules : les cellules principales et les cellules bordantes (Pl. V-B).

Les cellules principales sont polyédriques, de petite taille, à contours peu nets . Le noyau sphérique apparaît très nettement, il est riche en chromatine et sa membrane nucléaire est épaisse. Ces cellules bordent l'étroite lumière du tube glandulaire, elles constituent un revêtement à peu près continu . Ce sont des cellules sécrétrices de type séreux et leur réaction au P.A.S. est négative . Elles sont surtout abondantes dans les régions du corps et du fond de la glande . Mais, dans la région du collet, elles sont remplacées par des cellules muqueuses du type glandulaire . Petites et cubiques, ces cellules ont un noyau sphérique, central et leur cytoplasme homogène renferme des grains de mucus non colorables par le muci-

carmin. De plus, les cellules du collet, comme celles qui tapissent le fond des cryptes, présentent une réaction négative au P.A.S. Le mucus qu'elles sécrètent est donc constitué par des muco-polysaccharides acides. Il paraît chimiquement semblable à celui sécrété par les cellules de l'épithélium de surface et par les cellules des cryptes de la muqueuse fundique gastrique du Chien (GERARD A. 1961). Cependant, pour cet auteur, le mucus des cellules de surface contiendrait moins de radicaux sulfuriques que celui produit par les cellules des cryptes .

Les cellules bordantes (cellules de Heidenhain) situées vers l'extérieur du tube glandulaire, ont une forme losangique ou polyédrique. Elles ne forment pas une couche continue ; elles sont appliquées contre les cellules principales et souvent leur pôle apical effilé s'insinue entre les cellules principales sans pour autant atteindre la lumière glandulaire . Ces cellules de grande taille, au contour bien plus net que celui des cellules principales, sont des éléments facilement repérables . Leur noyau sphérique, bien apparent, occupe le centre de la cellule . Le cytoplasme dense est bourré de fines granulations bien colorables par l'éosine . Aussi, ces cellules présentent-elles une teinte spéciale qui permet de les reconnaître facilement .

Le plus souvent, les cellules bordantes se trouvent situées loin de la lumière glandulaire. Le produit de leur sécrétion est recueilli à la surface des cellules par de fins canalicules qui s'abouchent pour constituer un fin prolongement intercellulaire. Il est ensuite acheminé par ce canalicule qui s'engage entre les cellules principales pour venir déboucher dans la lumière glandulaire . Ces canaux ne sont apparents que si l'on utilise la méthode de coloration de Golgi, au chromate d'argent .

Les cellules bordantes qui manquent chez les Vertébrés inférieurs n'ont pas une existence constante chez tous les Mammifères . Certains même n'en possèdent pas comme par exemple l'Echidné qui appartient à l'Ordre des Monotrèmes, à la sous-classe des Protothériens.

Chez le Lapin, elles sont particulièrement abondantes dans la partie moyenne de la glande (MORE J. 1969) . Chez l'Orcelle elles sont présentes dans les trois régions (collet , corps, fond) des glandes fundiques. Cependant, comme chez le Lapin, c'est dans la région du corps qu'elles apparaissent très nombreuses. Elles y sont aussi nombreuses, sinon plus, que les cellules principales . En plus faible proportion dans

la région du fond, elles sont parfois en nombre réduit dans la région du collet. Toutefois, nous avons pu observer, sur nos coupes, une multitude de glandes qui, dans cette région, ne présentaient uniquement que des cellules bordantes, les cellules principales étant inapparentes ou inexistantes . Si l'on admet que les cellules bordantes (I) sont à l'origine de l'acide chlorhydrique, on peut concevoir que le suc gastrique sécrété par ces glandes fundiques doit être excessivement acide puisque la densité des cellules bordantes est très élevée. Pour confirmer cette donnée, nous avons procédé à un comptage cellulaire . Pour cela, nous avons dénombré les cellules le long de la région moyenne d'une glande et déterminé le pourcentage des cellules bordantes pour un total de 100 cellules (cellules principales + cellules bordantes). L'opération a été répétée quatre fois en différents points de la coupe. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant .

TABLEAU n° XVII

Régions	Lame I	Lame II	Lame III	Lame IV
I	42	50	60	52
2	49	39	48	61
3	52	48	55	72
4	50	59	53	75
Moyennes :	48	49	54	65

- (I) - Sans que le mécanisme exact en soit précisé, il y a un rapport entre la production d'acide chlorhydrique et les cellules bordantes. POLICARD A. Précis d'Histologie physiologique p. 442 (1950).

La comparaison des moyennes montre que toutes les régions de la poche gastrique n° 2 possèdent des glandes riches en cellules bordantes. Partout, la densité de ces cellules est élevée, mais c'est dans les glandes de la région fundique de cette poche qu'elles apparaissent les plus concentrées (80 à 90 %) . Leur répartition n'est donc pas uniforme. Cette poche étant privée des divers territoires délimités dans l'estomac des Mammifères, il nous est impossible d'établir une comparaison dans la distribution des glandes fundiques .

Enfin signalons dans la zone profonde du chorion, à la limite de la muscularis mucosae, la présence de cellules parmi lesquelles nous pouvons reconnaître des lymphocytes, des plasmocytes, des polynucléaires. Par endroits, on aperçoit des nodules lymphoïdes ou amas de petite taille qui n'atteignent jamais le fond des cryptes . Il ne s'agit pas de follicules clos, à centre germinatif ; et l'un de ces nodules paraît centré sur un vaisseau sanguin, comme dans le cas d'un nodule ganglionnaire de défense à une infection ou à une inflammation de la muqueuse .

La muqueuse repose sur la sous-muqueuse, tunique faiblement unie à la musculieuse mais qui adhère fortement à la muqueuse par la muscularis mucosae. Cette muscularis

pénètre le chorion par des prolongements grêles, charpentes conjonctives, qui circonscrivent et groupent les glandes en lobules .

La musculieuse ne présente que deux couches de fibres lisses : l'interne, circulaire ; l'externe, longitudinale . La couche moyenne ou intermédiaire, oblique, est ici absente et par là cette tunique musculaire se différencie de celle que l'on trouve dans l'estomac des autres Mammifères .

3 / - La poche n° 3

Cette poche est constituée par deux compartiments allongés, séparés par une cloison pourvue d'un large orifice de communication. Aussi, nous a-t-il semblé intéressant d'effectuer une étude histologique comparative de la muqueuse qui tapisse ces deux compartiments : l'antérieur et le postérieur . Nous avons pu ainsi constater que cette muqueuse lisse, gris-rosé, est histologiquement différente de celle étudiée dans la poche gastrique n° 2 puisqu'elle présente, dans son chorion, deux types de glandes : des glandes fundiques et des glandes pyloriques .

a) - Etude histologique de la muqueuse .

1) - Le compartiment antérieur .

Dans la portion de territoire qui s'étend autour de l'orifice qui fait communiquer la poche stomacale n° 2 avec ce compartiment, la muqueuse possède un chorion riche en glandes de type fundique . Ces glandes possèdent de nombreuses cellules bordantes, surtout dans leur région moyenne (corps) où le pourcentage de ces cellules (40 à 50 %) est aussi élevé que celui des glandes fundiques de la poche n° 2 . Un grand nombre de ces glandes se montrent même totalement dépourvues de cellules principales, notamment dans la région du collet et du corps . Toutefois, les cellules principales sont toujours présentes dans la région du fond où elles se reconnaissent facilement par leur petite taille et par leur noyau très coloré, riche en chromatine. Cette portion de muqueuse semble n'être que le prolongement de celle qui se trouve dans la poche n° 2. Cependant, par rapport à cette dernière, on y trouve quelques différences qui s'appliquent plus particulièrement au chorion et aux glandes . Le chorion interglandulaire apparaît plus abondant, il renferme de nombreuses fibres collagènes et musculaires lisses, toutes parallèles à l'axe des glandes. Ce chorion forme une charpente conjonctivo-muscu-

laire qui sépare nettement les glandes les unes des autres .

Les glandes fundiques observées dans cette portion de territoire apparaissent, par rapport à celles de la muqueuse de la poche n° 2 plus inclinées, plus contournées, plus fluxueuses dans leur partie profonde. Elles sont aussi moins serrées les unes contre les autres. En outre, reposant sur la muscularis mucosae, les follicules lymphatiques deviennent de plus en plus nombreux .

Mais, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de ce territoire et que l'on se rapproche de la cloison qui sépare les deux compartiments, les glandes fundiques changent d'aspect. Elles diminuent de longueur, leurs cellules bordantes se raréfient et de nombreuses glandes en sont même totalement dépourvues . Ces glandes qui semblent être une forme réduite de glande fundique disparaissent progressivement, remplacées par un nouveau type, les glandes pyloriques. D'abord rares, ces glandes pyloriques deviennent de plus en plus nombreuses , si bien que dans le chorion de la muqueuse qui tapisse la région postérieure de ce compartiment et les deux côtés de la cloison, on ne rencontre plus que ce type de glande .

2) - Le compartiment postérieur

Le chorion de la muqueuse qui recouvre la surface de cette poche ne contient que des glandes pyloriques. Ce sont des glandes tubuleuses contournées qui débouchent au fond des cryptes profondes. Elles montrent une lumière large, bien apparente, entourée par une assise de cellules cubiques dont le noyau occupe une position basale. Ces glandes, qui chez l'Orcelle ne sont jamais ramifiées, reposent par leur partie profonde sur la mucularis mucosae sans jamais y pénétrer .

Le chorion présente aussi une multitude de points, de nodules, de follicules lymphoïdes qui le pénètrent profondément sans jamais déborder en profondeur la muscularis mucosae. Particulièrement développés, volumineux, de nombreux follicules parviennent, en écartant les glandes, au niveau du fond des cryptes ; certains même sont contigus à l'épithélium de surface . Entièrement situés dans la muqueuse, ces follicules lymphoïdes sont bien différents de ceux rencontrés dans la muqueuse gastrique de l'Homme . On pourrait même les comparer à des follicules clos de la paroi intestinale. Sous cette forme ils existent chez quelques animaux, le Chien en particulier .

Dans la muqueuse de ces deux compartiments, on ne rencontre jamais de glandes aberrantes de Lieberkühn et les glandes de Brunner typiques (type salivaire muqueux) sont également absentes .

b) - La musculouse

La tunique musculaire que l'on trouve dans la paroi de ces deux compartiments présente une structure identique à celle de la poche gastrique n° 2. Elle continue donc sans interruption cette musculouse, mais alors qu'elle apparait bien développée dans la paroi du premier compartiment, elle diminue d'épaisseur autour du deuxième, au fur et à mesure qu'elle se rapproche de l'ampoule duodénale .

On y distingue deux couches musculaires :

- une couche circulaire interne dans laquelle les fibres apparaissent sous forme de sections losangiques avec noyau central. Les nombreux faisceaux de fibres sont séparés par du tissu conjonctif dans lequel circulent des nerfs et des vaisseaux sanguins. Ces éléments vasculaires, de section variable, traversent la musculouse et la sous-

muscleuse pour irriguer la face profonde de la muqueuse .

- une couche longitudinale externe où les faisceaux musculaires sont séparés par de minces cloisons .

La muscleuse de la cloison présente une architecture beaucoup plus complexe. En effet, elle est constituée par deux plans musculaires qui appartiennent, l'un à la paroi tournée vers le compartiment antérieur, l'autre à la paroi qui regarde le compartiment postérieur .

Chacun de ces plans est formé par une couche musculaire interne circulaire et par une couche longitudinale externe . Les deux couches longitudinales se font face par leur partie profonde . Elles sont unies l'une à l'autre, d'une façon lâche, par une mince lame de tissu conjonctif . Cette cloison musculaire est abondamment vascularisée .

4 / - La poche n° 4

Le compartiment postérieur de la poche n° 3 communique avec la poche suivante par un orifice très

étroit que l'on peut considérer comme l'orifice pylorique. En effet, la couche musculaire qui, à cet endroit, s'est légèrement épaissie, forme autour de cet orifice un anneau suffisamment développé pour le maintenir fermé. Cet anneau musculaire correspond bien à un sphincter typique ; il s'agit donc du sphincter pylorique. Etant donné l'existence et la position de ce pylore, nous pouvons dire que la quatrième poche fait partie de l'intestin et non de l'estomac. Elle correspond à une simple dilatation de la première portion de l'intestin grêle ou duodénum et sa dénomination d'ampoule ou de bourse duodénale lui convient parfaitement bien . De plus, elle se continue directement, sans interruption, par le duodénum caractérisé par le débouché du canal cholédoque. Ce canal, dans lequel s'écoule la bile et le suc pancréatique, s'ouvre dans cette portion duodénale, par un orifice très étroit (3 mm) situé à l'extrémité d'une petite caroncule. Chez l'Orcelle, l'ampoule de Vater n'existe pas .

a) - Etude histologique de la muqueuse

Cette muqueuse, qu'elle appartienne à l'ampoule duodénale ou au duodénum, apparaît lisse, totalement dépourvue de villosités ou de plis majeurs. Elle possède, dans son chorion, de nombreuses glandes duodénales ou de

Brünner. Si ces glandes sont abondantes et serrées les unes contre les autres dans le chorion de la muqueuse de l'ampoule duodénale, elles se montrent moins nombreuses, plus espacées, dans la muqueuse duodénale où le chorion interglandulaire apparaît alors beaucoup plus important .

Les glandes duodénales sont des glandes tubuleuses, assez volumineuses, elles ressemblent fortement aux glandes pyloriques et rappellent le type salivaire muqueux . Chez l'Orcelle, elles occupent toute la partie de la muqueuse comprise entre la muscularis mucosae et l'épithélium de surface . Tandis que les acini, constitués par des cellules à mucus, reposent sur la musculaire muqueuse, les tubes ou segments excréteurs, à lumière large, bordés par une assise de cellules cubiques, débouchent au fond de cryptes larges, peu profondes, disposées perpendiculairement à la surface de la muqueuse.

Ainsi, chez l'Orcelle, la disposition topographique de ces glandes tubulo-acineuses est bien différente de celle observée chez l'Homme et chez de nombreux Mammifères comme le Chien, le Rat, etc ... En effet, chez l'Homme les glandes de Brünner siègent à la fois dans la muqueuse (couche intramuqueuse des glandes de Brünner)

et dans la sous-muqueuse (couche intramusculaire des glandes de Brünner) mais leur développement est peu important. Chez le Chien, chez le Rat comme chez les Mammifères inférieurs (Monotrèmes et Edentés), elles sont situées sous la sous-muqueuse. Par contre chez l'Ane et le Lapin (MORE J. - 1969), la disposition de cette couche de glandes est semblable à celle observée chez l'Orcelle : les glandes de Brünner sont toujours situées au-dessus de la muscularis mucosae . Elles forment une couche intramuqueuse bien développée dont la position est peu commune . De plus, leur réaction positive au P.A.S. indique que le mucus qu'elles sécrètent est constitué par des mucopolysaccharides neutres . Ce n'est pas une particularité puisque chez l'Homme les glandes de Brünner produisent aussi un mucus neutre .

D/ - Les contenus stomacaux .

Sur les trois poches principales qui forment l'estomac de l'Orcelle, c'est encore dans la première, le préestomac, que les aliments sont le moins attaqués par la digestion. Aussi, nos prélèvements ne portent que sur le contenu de cette poche bien que les bols alimentaires qui s'y trouvent soient déjà dans un état de digestion avancée . Il est donc difficile de déterminer les espèces de poissons qui constituent la base de l'ali-

mentation de l'Orcelle, d'autant plus qu'elle ne consomme que des poissons de tailles petite et moyenne . Ce fait a été confirmé par l'analyse des contenus stomacaux mais il est encore corroboré par les pêcheurs khmers qui indiquent : " le "phsaut" mange, de préférence , le "Trey Changvar". Sous cette appellation de "Trey Changvar", CHEVEY et LE POULAIN (1940), LLOZE R. (1964) ont dénombré 17 espèces différentes de poissons (1) qui, tous de moyenne et petite tailles, servent surtout à la préparation d'une pâte de poisson fermentée, le "prahoc", considérée avec le riz comme le "mets national" par excellence. Comme cette pâte est préparée sur place, près des pêcheries, par les paysans riverains, on comprend la raison pour laquelle, en plus du fait que l'Orcelle est un animal sacré, les patrons-pêcheurs d'origine khmère ou vietnamienne laissent l'Orcelle pénétrer dans les filets ou dans les chambres de capture, certains qu'elle ne s'attaquera pas aux "belles pièces" .

La première femelle capturée avait vomi une partie de son contenu stomacal ; il ne restait dans le préestomac qu'une faible quantité de liquide jaunâtre, sorte de bouillie diarrhéique d'odeur forte, nauséabonde, dans laquelle

(1) Les principales espèces qui constituent le Trey Changvar sont : Thynnichthys thynnoïdes (Bleeker), Cirrhinus jullieni (Sauvage), Pangasius macronemus (Bleeker).

nous avons pu reconnaître quelques éléments plus consistants : arêtes, rayons épineux des nageoires, 26 cristallins sphériques de poissons et des pièces masticatrices de crevettes d'eau douce .

Le préestomac de la deuxième femelle était à moitié plein ; ce contenu a été photographié, trié sur place, puis examiné en détail au Laboratoire de Biologie de la Faculté des Sciences . De ces bols alimentaires, nous avons pu isoler immédiatement cinq petits poissons dont deux se trouvaient dans un parfait état de conservation tandis que les autres, à moitié digérés, étaient encore parfaitement reconnaissables. Leur taille variait entre 9 et 15 cm et avec l'aide du contrôleur du Service des Pêches de la région de Kratié nous avons pu identifier ces poissons comme :

- deux Dangilas siamensis Sauvage (Trey lenh)
- un petit Pangasius sanitvongsei Smith H.M. (Trey Po Pruy)
- un jeune Cirrhinus jullieni Sauvage (Trey real) long de 8,5 cm
- un Puntius javanicus Bleeker (Trey Chpin) qui mesurait 16 cm .

Ces deux derniers poissons avaient été avalés

par l'Orcelle peu de temps avant sa capture puisqu'ils étaient intacts .

La majeure partie du bol stomacal était constitué par des écailles (très nombreuses , peu digérées), des arêtes, des vertèbres, de nombreux cristallins sphériques de poissons (nous en avons dénombré 55) De cette purée stomacale, nous avons pu isoler quelques rostrés et de nombreuses pièces masticatrices d'une crevette d'eau douce (Macrobrachium sp). Par contre, dans les deux préestomacs examinés, nous n'avons jamais trouvé ni sable, ni graviers, ni plantes aquatiques . Au cours de cet examen, nous avons négligé de compter les nombreuses otolithes présentes dans les contenus stomacaux . Ces concrétions calcaires servent surtout à déterminer les espèces de poissons consommés par les Odontocètes et à déterminer la profondeur à laquelle peuvent descendre ces Mammifères aquatiques pour capturer leurs proies (FITCHS J.E. et BROWNELLE R.L.J.-1968), ce qui n'était pas le but de nos recherches. Mais la présence de ces éléments de l'oreille interne des Téléostéens a été observée par de nombreux auteurs, notamment par SCHMIDT (1923) qui en a trouvé 7596 dans la poche stomacale d'un Delphinus delphis capturé en Méditerranée . La plupart de ces otolithes appartenaient à l'espèce Scopelidae , ce qui démontre que

ce Dauphin avait bien consommé ces poissons mais en plusieurs repas et que lors de sa capture il ne les avait pas encore regurgités .

Le poisson est l'aliment préféré de l'Orcelle qui consomme surtout des Poissons de petite et moyenne tailles, raison pour laquelle, peut-être, cet Odontocète se trouve souvent au voisinage des îles qui parsèment le lit du Mékong où se tiennent de nombreux bancs d'alevins et de jeunes poissons. Nous avons été frappé par l'absence de vers parasites dans l'estomac , absence due probablement au jeune âge des femelles capturées .

E) - DISCUSSION

Comme celui des Ruminants, l'estomac de l'Orcelle est composé de poches multiples, distinctes extérieurement. Cet estomac pluriloculaire comprend trois cavités principales :

- un préestomac ou avant-estomac, poche volumineuse qui sert à emmagasiner les bols alimentaires .

- un estomac principal (poche n° 2) dont la capacité est la moitié de celle du préestomac .

- un estomac pylorique divisé en deux compartiments par un étranglement en bissac. Il communique avec l'ampoule duodénale par un tunnel étroit, capable de se contracter, le pylore. Tout autour de ce canal la couche musculaire circulaire s'épaissit pour former le sphincter pylorique.

La quatrième poche, l'ampoule ou bourse duodénale que l'on assimile souvent, mais à tort, à une poche stomacale, dépend en réalité de l'intestin grêle, l'étude morphologique nous l'a confirmé .

Le court vestibule, très exigü, qui unit l'estomac principal à l'estomac pylorique ne peut être considéré comme une poche stomacale.

- Le Préestomac .

Cette simple dilatation oesophagienne possède une paroi épaisse, dure, résistante, pourvue d'une puissante musculature qui lui permet de triturer, de broyer les aliments ingérés. Les nombreux plis longitudinaux de vacuité, qui parcourent sa muqueuse, lui permettent de se dilater, d'adapter son volume et sa forme à son contenu. Ce réservoir joue un rôle mécanique important puisqu'il supplée au

travail des dents. Sa muqueuse, de type malpighien, prolonge sans interruption celle de l'oesophage. Elle est totalement dépourvue de glandes à mucus, de glandes gastriques et son épithélium pavimenteux, pluristratifié, non kératinisé, s'exfolie en surface et se régénère par sa couche basale .

Par sa non kératinisation qui a été également observée chez les Delphinidés par HARRISON R.J., JONHSON F.R. et YOUNG B.A. (1970) et par HIROSHI HOSOKAWA et TOSHIRO KAMIYA (sept. 1971) chez les Mysticèdes, la muqueuse du préestomac se différencie de celle qui tapisse la panse des Ruminants .

Nos recherches anatomiques et histologiques montrent que la première poche stomacale ou préestomac est bien une simple dilatation de l'oesophage. Cette constatation avait déjà été faite par plusieurs auteurs que nous citerons pour leur antériorité : HUNTER (1787) qui fait remarquer que la première cavité offre le même revêtement interne que l'oesophage, fait sur lequel JACKSON (1845) se montre plus affirmatif puisqu'il dit : " la première loge stomacale est parfaitement identique à l'oesophage comme structure ", OWEN R. (1868) : " la première cavité se continue directement avec l'oesophage dont elle a la structure et n'est séparée de lui par aucun rétrécissement",

enfin BOULARD et PILLIET (1884) : " la première, la plus volumineuse et de forme ovalaire, présente les mêmes caractères anatomiques que l'oesophage " .

Nos résultats confirment bien les observations de ces auteurs et pour conclure nous citerons HIROSHI HOSOKAWA and TOSHIRO KAMIYA (sep. 1971) : " the histology the first compartment of stomach is not very different from that of the oesophagus, in spite of the slight difference in the relative thickness of the corresponding layers or strata . It is quite obvious that this compartment is nothing but a dilated sack of the lowest part of the oesophagus " .

Le préestomac communique avec l'estomac principal par un orifice qui débouche dans cette poche chimique au sommet d'un petit mamelon. La paroi de ce canal est pourvue d'une muqueuse histologiquement différente de celle du préestomac puisqu'elle présente dans son chorion une multitude de glandes à mucus . La sécrétion de ces glandes tubuleuses présente une réaction positive au P.A.S., elle est donc constituée par des mucopolysaccharides neutres et le mucus en lubrifiant la paroi de ce conduit facilite le passage des aliments . Sous la muqueuse apparaît une musculature bien développée, faite de fibres lisses

à disposition circulaire. Cette importante masse musculaire qui constitue la presque totalité du mamelon forme autour du canal un muscle annulaire, sphincter typique, capable par sa tonicité de maintenir fermée la lumière de cet orifice .

A notre avis, ce sphincter se montre suffisamment développé pour s'opposer au refoulement dans le pré-estomac des aliments et des sucs digestifs contenus dans l'estomac principal. Sur ce point, notre opinion diffère de celle émise par FLOWER W.H. et LYDDEKER R. (1891) qui pour expliquer l'état de prédigestion des aliments stockés dans le préestomac écrivent : "... ce début de digestion est dû, sans doute, à des sucs digestifs provenant du deuxième compartiment et refoulés vers l'avant ". Cette prédigestion correspond certainement à une fermentation d'origine bactérienne similaire à celle qui se déroule dans la panse des Bovidés. La nature des aliments consommés par les Odontocètes aide à la fermentation. Le poisson est une denrée alimentaire qui se décompose très vite car son tube digestif contient de très nombreuses bactéries et les enzymes nécessaires à son autolyse. Ces dernières demeurent actives, le poisson est consommé cru .

On ne doit pas oublier que le tube digestif

réunit toutes les conditions particulières nécessaires au développement d'une abondante flore bactérienne. Le contenu gastro-intestinal constitue le milieu naturel le plus riche en organismes vivants que l'on connaisse, DECLUZEAU R. et RAIBAUD P. (1970) estiment que dans le gros intestin d'un Mammifère cohabitent 10 à 50 milliards de bactéries par millilitre soit dix fois plus que d'hématies par millilitre de sang .

Il est à remarquer que le préestomac est dépourvu de toute glande à mucus dont la sécrétion pourrait tapisser et isoler la muqueuse de la paroi de cette cavité stomacale. Cette sécrétion est absente et si l'on admet l'opinion de FLOWER et LYDDEKER, la muqueuse du préestomac se trouverait en contact direct avec le suc gastrique très acide et très actif. Ne présentant aucune action de défense contre l'attaque de ce suc, cette muqueuse devrait subir des débuts de digestion qui pourraient se traduire par de nombreuses ulcérations . Si ces dernières ont été observées dans la paroi de l'oesophage et du préestomac des Dauphins, c'était surtout sur des animaux qui vivaient en captivité. Pour GERACI J.R. et GERSTMANN KURT E. (1966), les ulcérations de la muqueuse oesophagienne et préstomacale proviennent des troubles que subissent ces Mammifères aquatiques lorsqu'on change leurs conditions normales de

vie (stress) . Cette opinion s'est trouvée confirmée lorsqu'avec CYRUS J.L., nous avons, début septembre 1972, constaté la présence de nombreux ulcères dans la paroi oesophagienne et stomacale d'un Tursiops truncatus mort en captivité au jardin zoologique de Marseille . Cet animal, maintenu à l'écart du troupeau par un mâle plus vigoureux, ne s'alimentait plus depuis plusieurs jours.

- La poche stomacale n° 2

Cette poche, l'estomac vrai, dans laquelle les aliments subissent des transformations chimiques, se trouve nettement séparée du pylore par la poche n° 3 ou estomac pylorique ; c'est là une des caractéristiques de l'estomac des Cétacés .

Histologiquement, elle ne comprend qu'un seul territoire glandulaire, celui qui correspond à l'infundibulum où l'on trouve les glandes fundiques. Cette poche ne représente donc qu'une des parties qui composent l'estomac simple des monogastriques.

Par leur disposition, les glandes fundiques rappellent celles de la muqueuse gastrique du Chien. Pour

l'ensemble de la poche, leur répartition est assez uniforme, toutefois il semble que ces glandes sont plus abondantes dans la région du fond .

Chez l'Orcelle, elles sont groupées d'une façon très particulière, par paquets de dix, quinze et même plus. Ces paquets glandulaires sont séparés les uns des autres par des faisceaux conjonctifs assez épais tandis que dans chaque paquet le chorion interglandulaire, mince, forme une simple lame conjonctive. La disposition de ces glandes est analogue à celle de la poche stomacale de Balenoptera acutorostrata (Mysticète), disposition déjà décrite par PILLIET et BOULARD en 1895 .

La muqueuse de cette poche, dépourvue de glandes pyloriques, de glandes interfundo-pyloriques et de glandes aberrantes, est caractérisée par l'unique présence de glandes fundiques; tubuleuses simples, qui comprennent trois parties typiques : le collet, le corps et le fond. A fort grossissement ces glandes montrent des cellules principales et des cellules bordantes .

Les tubes glandulaires sont étroits et longs ; leur longueur représente 4 à 5 fois celle des cryptes ou infundibula que l'on peut comparer à des tubes excréteurs.

Souvent ondulés, contournés dans la partie aveugle, ils débouchent dans des cryptes courtes, perpendiculaires à la surface de la muqueuse .

Les glandes fundiques de l'estomac de l'Orcelle sont très riches en cellules bordantes. Comme chez le Rat et le Lapin, ces cellules sont présentes sur toute la longueur de la glande (col - corps - fond). Cependant, c'est dans la région du corps qu'elles sont les plus nombreuses. Un comptage cellulaire nous a permis de constater que la densité des cellules bordantes était plus élevée dans les glandes qui occupent le fond de la poche que dans celles qui sont situées à la partie supérieure et sur les parois latérales. Sur certaines coupes ces cellules constituent la presque totalité (80 à 90 %) de l'épithélium glandulaire. Cette forte proportion n'est pas spécifique à la muqueuse gastrique de l'Orcelle, ainsi MORE J. (1969) a trouvé chez le Lapin 90 % de cellules bordantes et LANGLEY J.N. (1881) a signalé que les glandes gastriques de la région fundique de l'estomac de la Taupe étaient uniquement constituées de cellules bordantes .

Si l'on admet que ces cellules sécrètent l'acide chlorhydrique et que le débit de cet acide est proportionnel au nombre total de cellules bordantes présentes dans

la muqueuse stomacale, on peut en déduire que le taux d'acide chlorhydrique libre doit être élevé et que le suc gastrique sécrété par les glandes fundiques doit présenter un p H très faible .

Dans la région du col, les cellules muqueuses ne se colorent pas au P.A.S. Leur sécrétion mucoïde se montre chimiquement comparable à celle produite par les cellules des cryptes de la muqueuse fundique du Chien . Cette mucine gastrique semblerait donc constituée par des aminopolysaccharides acides qui contiendraient des sulfates ou de l'acide uronique. Ces substances peuvent être en rapport avec l'héparine ou la chondroïtine sulfates du tissu conjonctif (GLASS G.B.J. 1970). Récemment, on a mis en évidence dans le suc gastrique et dans les cellules principales du Chien la présence d'un corps identique à un chondroïtine sulfate A ou C . L'absence, dans la poche stomacale de l'Orcelle, de glandes pyloriques et de glandes cardiales qui participent aussi à l'élaboration du "mucus visible" destiné à protéger la muqueuse du contenu gastrique protéolytique, pourrait peut-être expliquer la faible teneur du mucus en muco-substances neutres .

Les cellules principales sont en majorité situées dans la région moyenne et dans le fond des glandes fundi-

ques. Elles produisent le pepsinogène activé en pepsine par l'acide chlorhydrique. Ces cellules de type séreux ne sécrètent pas de mucus. Qu'elles soient situées dans le corps ou dans le fonds de la glande, elles sont P.A.S. négatives .

- L'estomac pylorique .

Cette poche, divisée en deux par un étranglement en bissac, fait suite au vrai estomac dont elle demeure cependant séparée par un vestibule, sorte de couloir plus ou moins cylindrique, dont les orifices, d'entrée et de sortie, sont en parties oblitérés par les replis mobiles que forme la muqueuse. Grâce à ces replis, le vestibule peut agir comme une valvule capable non seulement de retarder le départ du contenu gastrique de la poche stomacale n° 2, mais encore de s'opposer au reflux vers cette poche du chyme gastrique parvenu dans l'estomac pylorique. Ce vestibule ne constitue pas une véritable séparation entre ces deux poches stomacales et si sa tunique musculaire apparaît bien développée, elle ne forme pas un sphincter typique. Mais en se contractant, cette musculature est capable de réduire la lumière du vestibule et ainsi de ralentir le passage du chyme stomacal .

Les parois du vestibule sont tapissées par une muqueuse dont le chorion renferme de nombreuses glandes fundiques, riches en cellules bordantes. Cette muqueuse n'est que le prolongement de celle de la poche n° 2. Et elle se continue aussi dans le compartiment antérieur de l'estomac pylorique, où elle occupe une importante portion du territoire. Mais dans cette poche, les glandes fundiques se modifient, elles apparaissent plus courtes, plus inclinées, moins contiguës et le chorion interglandulaire se montre plus abondant. Les cellules bordantes sont moins nombreuses, elles finissent même par disparaître totalement. Ces glandes fundiques modifiées peuvent être comparées aux glandes réduites qui établissent la transition entre les différentes régions de l'estomac de l'Homme. Dans les territoires situés aux abords de la cloison médiane et dans le compartiment postérieur, la muqueuse ne contient plus qu'un seul type de glande, les glandes pyloriques qui, non ramifiées, courtes, ont un aspect différent de celles de l'Homme. Dans ces deux compartiments pyloriques, la muqueuse est dépourvue de glandes aberrantes qui sont des glandes de Lieberkühn et de glandes de Brünner analogues à celles du duodénum. Ces deux types de glandes sont présentes dans la région pylorique de l'estomac de l'Homme et de nombreux Mammifères.

Un autre fait histologique mérite d'être signalé, il s'agit de la présence dans le chorion de l'estomac pylorique d'une multitude de follicules lymphoïdes aussi développés que des follicules clos de l'intestin grêle. Ces follicules écartent les glandes, les suppriment parfois, ils sont alors contigus à l'épithélium de surface .

Le compartiment postérieur de cette poche s'ouvre dans l'ampoule duodénale, première portion intestinale, par un orifice étroit, le pylore .

Pour conclure, rappelons que l'estomac de l'Orcelle, comme celui des autres Cétacés, est composé de poches multiples. Mais on ne peut pour autant le comparer à celui des Ruminants. En effet, le cloisonnement de l'estomac de l'Orcelle ne porte que sur sa partie glandulaire, c'est-à-dire sur l'estomac proprement dit. Il aboutit à séparer, à isoler nettement les régions glandulaires cardiale, fundus, antre pylorique, zone de transition qui, dans l'estomac simple des Monogastriques, sont contiguës les unes aux autres .

Chez les Ruminants, le cloisonnement n'intéresse

que les portions ou poches stomacales dépourvues de glandes digestives si bien que les trois premières poches (panse, réticulum, feuillet) correspondent à des préestomacs. Seule la dernière, la caillette, sac piriforme, renferme les glandes fundiques et pyloriques, elle correspond à l'estomac vrai .

Chez l'Orcelle le cloisonnement de l'estomac proprement dit aboutit à séparer l'estomac vrai ou poche n° 2 de la poche pylorique. De plus, il contribue à éloigner le pylore de l'estomac vrai .

Ces deux caractères anatomiques, qui sur le plan physiologique se traduisent par une adaptation fonctionnelle de ces deux poches, ne s'observent pas chez les autres Mammifères . Ils font de l'estomac de l'Orcelle et des Cétacés en général un type à part, impossible à rapprocher de celui des Ruminants chez lesquels malgré la multiplicité des poches, l'estomac vrai ne forme qu'une seule poche , la caillette .

IV - L' INTESTIN

Cette portion du tube digestif qui s'étend du pylore à l'anus est relativement longue puisqu'elle mesure

15 mètres chez la première femelle et 16 mètres chez la seconde. Le rapport entre la longueur du corps et celle de l'intestin correspond pour la première femelle à 7,9 et pour la deuxième à 8 . En comparant ces deux rapports avec ceux établis par DUKES H.H. (1947 - 55) pour les animaux domestiques on s'aperçoit que ces rapports sont plus élevés que celui du Chat ($rL = 4$), ils sont légèrement supérieurs à celui du Chien ($rL = 6$); par contre, ils sont bien plus faibles que ceux du Cheval ($rL = 12$), du Porc ($rL = 14$) et du Boeuf ($rL = 20$).

Ainsi, le tube digestif de l'Orcelle apparaît relativement court par rapport à la longueur du corps ; il est donc comparable à celui des Carnivores, notamment à celui du Chien puisque les rapports obtenus pour ces deux animaux sont proches l'un de l'autre ($rL = 6$ pour 8).

Comme l'histologie de l'intestin des Cétacés est peu connue (HARRISON R.J. et KING J.E. 1968), nous avons entrepris une série d'examens histologiques de ses différentes parties : l'intestin grêle, le gros intestin, le rectum et l'anus .

A/ - L'intestin grêle

Chez l'Orcelle, cette portion intestinale présente une très grande uniformité dans ses diverses parties si bien qu'on ne peut, extérieurement, distinguer les portions classiques de l'intestin grêle des Mammifères : le duodénum, le jéjunum et l'iléon, trois portions étroitement liées sur le plan physiologique mais qui diffèrent entre elles par quelques caractères anatomiques et histologiques.

I/ - Le Duodénum

Extérieurement cette première portion intestinale n'est pas caractérisée par l'arrivée du canal cholédoque, ni par celle des canaux pancréatiques. En effet, le canal cholédoque qui résulte de l'union des deux canaux hépatiques pénètre la paroi du tube digestif au niveau du compartiment postérieur de l'estomac pylorique. Et les deux canaux pancréatiques s'ouvrent, à peu de distance l'un de l'autre, dans le canal cholédoque sitôt après la jonction des deux canaux hépatiques. Les voies biliaires externes de l'Orcelle sont dépourvues de canal cystique et de vésicule biliaire. Après avoir pénétré la paroi de l'estomac pylorique, ce canal chemine dans la tunique musculaire de cet organe puis dans celle du duodénum. Pour connaître sa structure et sa

disposition dans la paroi intestinale, des coupes histologiques ont été réalisées à deux niveaux différents, nous les interpréterons à la fin de ce chapitre .

Le duodénum s'étend de l'orifice pylorique au débouché du canal cholédoque ; il peut être divisé en deux parties, la première dilatée forme l'ampoule duodénale, la seconde tubulaire, de forme classique, se continue sans interruption par la portion intestinale que nous dénommons " intestin grêle proprement dit ". En effet il est impossible de différencier le jéjunum de l'iléon ; d'ailleurs, même chez l'Homme, ces deux portions sont habituellement réunies sous le terme de jéjuno-iléon .

Les mensurations de ces deux parties duodénales sont consignées dans le tableau n° XVIII .

TABLEAU N° XVIII

(dimensions en cm)

ORCELLE	Ampoule duodénale	Portion tubulaire	Longueur totale
1ère femelle	3,5	6,5	10
2ème femelle	6,2	8	14,2

La longueur du duodénum représente, en moyenne, le centième de la longueur totale de l'intestin; il est plus court que celui de l'Homme (20 cm).

La description histologique de la muqueuse duodénale a été faite en même temps que celle de la poche stomacale n° 4, ce qui nous a permis de constater que cette poche appartenait au duodénum et non à l'estomac et qu'il s'agissait bien de l'ampoule duodénale. Aussi, nous bornerons-nous à rappeler que la muqueuse duodénale lisse , dépourvue de plis majeurs, est caractérisée par la présence des glandes de Brünner qui, intramuqueuses, occupent chez l'Orcelle une position peu commune. On sait avec certitude qu'elles sécrètent un mucus ; on pense également qu'elles sont le lieu de formation de plusieurs hormones duodénales importantes (secrétine, cholécystokinine, pancréozymine, entérogastrone, duocrinine). S'il en était ainsi, ces glandes muqueuses accompliraient une singulière performance sécrétoire compte tenu de la simplicité de leur structure (GLASS B.B.J. 1970) .

2) - L'Intestin grêle proprement dit

Cette longue portion intestinale se différencie nettement du duodénum par la présence de deux plis longi-

tudinaux très saillants et histologiquement par l'absence de glandes de Brünner .

Dans les portions éloignées du duodénum, les plis de la muqueuse deviennent plus nombreux et la lumière de ce tube prend alors une forme étoilée typique qu'elle conservera jusqu'au rectum .

a) - Etudes histologiques (PL VI A.B.C.)

Les différentes portions de l'intestin grêle possèdent une structure analogue. Quatre tuniques nettement différenciées forment la paroi de ce canal :

- la tunique externe, péritonéale, qui se poursuit dans le mésentère ,
- la tunique musculaire faite de deux plans de fibres lisses groupées en faisceaux : le plan superficiel longitudinal et le plan profond circulaire . Ces deux plans sont unis l'un à l'autre par du tissu élastique. La couche musculaire interne est deux fois plus épaisse que la couche externe longitudinale .
- la sous-muqueuse dépourvue de lobules adipeux ,

- la muqueuse, de couleur gris rosé. Elle est hérissée de nombreuses villosités mais elle ne présente jamais de valvules conniventes .

Etude de la muqueuse

Les villosités comparables à celles de la muqueuse intestinale du Chat sont de petites saillies digitiformes que séparent des sillons intervillosaux au fond desquels s'ouvrent les glandes de Lieberkühn.

Ces glandes tubulaires, étroites, longues, ont une réaction positive au P.A.S. Sur nos préparations histologiques un tout petit nombre d'entre elles apparaissent coupées transversalement, la plupart le sont longitudinalement ; ce qui indique qu'elles sont droites et peu contournées. Et par ce caractère anatomique, elles se montrent différentes des glandes de Lieberkühn que l'on rencontre dans la muqueuse intestinale de l'Homme . Leur aspect général les rapproche énormément des glandes fundiques.

Dans la muqueuse, ces glandes nombreuses sont serrées les unes contre les autres si bien que les espaces interglandulaires sont occupés par un chorion peu important

mais dense. Ce mince chorion où s'infiltrèrent de nombreuses cellules lymphoïdes sert de charpente, il possède des cellules musculaires lisses qui proviennent de la muscularis mucosae et il est parcouru par des nerfs et par des vaisseaux sanguins peu visibles .

Cette muqueuse est limitée en profondeur par la muscularis mucosae qui forme une lamelle continue, souvent traversée par de nombreux follicules clos, isolés, piriformes mais aussi par des follicules clos agminés ou plaques de Peyer. Ces plaques apparaissent plus nombreuses et bien développées dans la portion postérieure de l'intestin grêle.

Les follicules clos, isolés ou agminés refoulent les glandes de Lieberkühn, les écartent et même les suppriment totalement . Dans ce cas, la tête du follicule n'est recouverte que par l'épithélium intestinal qui peut à son tour disparaître, alors le follicule fait saillie dans la lumière intestinale .

La muqueuse est abondamment irriguée par des artérioles et des capillaires issus des artères qui ont traversé la musculuse et la sous-muqueuse .

Les veines qui viennent de la muqueuse forment dans la sous-muqueuse des plexus veineux, elles traversent

cette tunique pour se jeter dans un réseau sous-péritonéal constitué par de grosses veines

Dans le tissu fibreux qui sépare les deux plans de la tunique musculaire, on aperçoit des fibres et de gros ganglions qui appartiennent au plexus nerveux d'Auerbach. Le plexus de Meissner situé dans la sous-muqueuse est peu apparent. Il se présente sous la forme de minces filets nerveux, les ganglions ne sont pas visibles .

b) - Considérations histochimiques

Le mucus intestinal qui joue un rôle essentiel dans la lubrification de la muqueuse est constitué de glucoprotéïnes et d'aminopolysaccharides dont la présence a été mise en évidence par l'étude de la radioactivité consécutive à l'injection de sulfates marqués au S ³⁵ (GLASS G.B.J. - 1970). Ces substances qui normalement devraient se montrer P.A.S. négatives sont au contraire P.A.S. positives .

Ainsi la mucine sécrétée par les cellules caliciformes de la muqueuse intestinale présente des propriétés histochimiques qui ne concordent nullement avec celles d'aucun muco-composé chimiquement défini . Nous avons constaté

que les sécrétions des glandes intestinales de l'Orcelle réagissent de la même façon au P.A.S., elles se colorent en rouge vif et sont P.A.S. positives. Leur réaction métachromatique est également positive .

Actuellement, on ne peut dire si cette sécrétion est constituée par un mucopolysaccharide sulfate P.A.S. positif inconnu ou bien par un mélange de muco-polysaccharide P.A.S. négatif et d'une mucoprotéine neutre P.A.S. positive. Et LISON L. (1960) de conclure : " ... en l'absence de documents sur la constitution chimique des mucines intestinales, rien ne permet de décider " .

B / - Le gros intestin

Il prolonge l'intestin grêle mais, comme chez la plupart des Odontocètes, la transition entre ces deux portions intestinales n'est pas marquée par la présence de caecums. La valvule de Bauhin (iléo-caecale) et l'appendice sont absents comme le sont d'ailleurs les différents segments anatomiques ou colons (ascendant, transverse, descendant, sigmoïde) qui constituent le gros intestin des Mammifères. Chez l'Orcelle, cette portion intestinale est courte, légèrement boudinée ; son diamètre est à peine plus

grand que celui de l'intestin grêle. Sa paroi est constituée par quatre tuniques : une muqueuse, une sous-muqueuse, une musculuse et une séreuse .

Etudes histologiques (Pl VII A)

La muqueuse de ce canal forme de nombreux plis longitudinaux, saillants qui réduisent d'autant sa lumière. A la jonction des deux portions intestinales, les villosités s'élargissent, s'abaissent puis disparaissent si bien que la muqueuse du gros intestin apparaît lisse, totalement dépourvue de villosités ce qui la différencie très nettement de celle de l'intestin grêle . Le chorion dense, de type lymphoïde, renferme de nombreuses glandes , il pénètre dans les espaces interglandulaires, il y forme de minces travées, charpentes conjonctives de soutien, où s'infiltrant de nombreux lymphoïdes .

Les glandes du gros intestin, tubuleuses, sont appelées glandes de Lieberkühn comme celles de l'intestin grêle. Pourtant elles diffèrent de ces dernières par leur plus grande longueur et aussi par l'absence de cellules de Paneth si bien que CHAMPY CH. (1948) a pu dire que leur dénomination était impropre .

Longues, rectilignes, serrées les unes contre les autres, ces glandes s'étendent jusqu'à la couche lymphoïde . Un grand nombre d'entre elles traversent la mince muscularis mucosae et s'enfoncent dans la sous-muqueuse. Alors la partie profonde de la glande ou cul-de-sac glandulaire apparaît nettement contournée.

Sur plusieurs coupes histologiques, nous avons noté la présence, dans la sous-muqueuse, d'un nombre important de tubes glandulaires dont les portions profondes sont incluses dans un follicule agminé . Ce gros follicule est formé par la réunion de plusieurs petits follicules clos, indépendants les uns des autres, délimités par une très mince capsule, simple condensation du conjonctif. Les espaces interfolliculaires sont occupés par les portions tubulaires de ces glandes dites de Lieberkühn .

La présence de tubes glandulaires dans une plaque de Peyer semble inhabituelle, notamment chez l'Homme où elle a été signalée seulement par CHAMPY CH. (1948). Cette formation pose un délicat problème d'interprétation et l'on peut se demander le rôle que jouent ces glandes . S'agit-il vraiment de glandes de Lieberkühn ? Nous avons seulement constaté que leurs sécrétions mucoïdes se coloraient intensément au P.A.S. et que la métachromasie était positive.

La couche lymphoïde apparaît plus importante que celle de l'intestin grêle. Elle comprend les plaques de Peyer, de nombreux et volumineux follicules clos disposés sur un seul rang ; certains débordent dans la sous-muqueuse tandis que d'autres font saillie dans la lumière étroite de ce tube intestinal qui, de ce fait, apparaît irrégulièrement étoilée .

La sous-muqueuse identique à celle de l'intestin grêle est traversée par de nombreux vaisseaux sanguins et par des filets nerveux .

La musculuse présente les deux couches typiques de fibres lisses : la circulaire, interne et la longitudinale, externe, continue. Si par endroits, cette couche externe s'épaissit légèrement, elle est cependant dépourvue des trois bandelettes musculaires de renforcement, caractéristiques du gros intestin des Mammifères .

Ces deux couches musculaires sont unies par un réseau de tissu conjonctif, de type élastique .

La séreuse ne possède pas de lobules adipeux et les quelques épaississements qu'elle montre correspondent à la présence de ganglions intraséreux .

C / - Le Rectum (Pl VII B)

Très court et large, le rectum présente une structure proche de celle du gros intestin. Sa muqueuse à épithélium cylindrique est limitée profondément par la muscularis mucosae . Son chorion, de type lymphoïde, se caractérise surtout par un grand nombre de follicules clos et de plaques de Peyer qui chez l'Orcelle apparaissent bien plus nombreuses que chez l'Homme .

Les glandes rectales, longues, tubulaires, sont perpendiculaires ou légèrement obliques à la surface de la muqueuse. Leur sécrétion mucoïde est du type P.A.S. positif. Dans la sous-muqueuse, le plexus de Meissner est nettement visible .

D / - L' Anus (Pl VI C)

La muqueuse qui tapisse le canal anal est du type dermopapillaire. Intensément modifiée par rapport aux autres portions intestinales, elle est constituée par un épithélium pavimenteux, stratifié, non kératinisé, qui repose sur un chorion hérissé de courtes papilles dermiques .

Le chorion riche en follicules clos est dépourvu de

glandes sudoripares, de glandes anales et de glandes sébacées .

Par contre, son derme renferme des follicules agminés coalescents, les amygdales anales .

Ces formations lymphoïdes sont comparables aux amygdales linguales et palatines ; elles sont recouvertes par un épithélium pavimenteux qui s'infléchit pour les pénétrer et venir tapisser de nombreuses cavités ou cryptes plus ou moins comblées par les produits de la desquamation épithéliale et par de nombreux lymphocytes .

E / - Le Canal Cholédoque

I) - Description

C'est un tube long de 15 cm, dont le diamètre apparaît aussi large que certaines portions de l'intestin grêle. Sa largeur maximale, 2 cm, se situe à son point de départ, c'est-à-dire au confluent des deux canaux hépatiques. Cette largeur diminue peu à peu à mesure qu'il se rapproche de l'estomac où elle se trouve réduite à 1 cm, elle continuera à décroître tout le long du cheminement du canal dans la paroi stomacale, puis duodénale, jusqu'à son débouché . Douze à

quinze centimètres séparent son point de pénétration dans la paroi stomacale de son débouché dans le duodénum par un orifice de 3 mm de diamètre ; il n'y a pas d'ampoule de Vater (Pl VIII A) .

Lorsqu'il pénètre la séreuse stomacale au niveau du compartiment postérieur de l'estomac pylorique, ce canal s'insinue entre les faisceaux longitudinaux de la couche musculaire externe, prend une direction oblique et parvient à la lame tissulaire qui sépare les deux plans musculaires, externe et interne, qui constituent la musculeuse stomacale.

Parvenu dans ce tissu élastique, il poursuit son cheminement, parallèlement aux deux plans musculaires de la poche pylorique, de l'ampoule duodénale et enfin du duodénum. A proximité de son débouché, ce canal infléchit sa course, quitte le tissu conjonctif, élastique, traverse le plan musculaire, interne de la musculeuse duodénale et vient s'ouvrir dans la lumière de cette première portion intestinale au sommet d'une petite caroncule dont les bords arrondis sont recouverts par la muqueuse duodénale. Le trajet accompli par ce canal correspond à celui que les anatomistes désignent sous le terme de "trajet en baïonnette " .

Lors de sa pénétration dans la paroi stomacale ce

tube n'abandonne aucune de ses tuniques (sauf la séreuse);
il conserve sa propre organisation tubulaire , il écarte,
tout simplement, les faisceaux de fibres et les plans musculaires des parois qu'il parcourt .

2 / - Histologie du canal cholédoque (Pl VIII B)

Sur les coupes histologiques provenant des prélèvements effectués au niveau du duodénum, nous avons observé, de l'extérieur vers l'intérieur :

- la séreuse duodénale
- la couche musculaire externe longitudinale duodénale
- le canal cholédoque
- la couche musculaire interne circulaire duodénale
- la muqueuse duodénale qui borde la lumière du tube duodénal.

La muqueuse du canal cholédoque, fortement circonvolutionnée, est parcourue par des plis longitudinaux. Elle est formée par un épithélium à plateau strié qui repose sur un chorion riche en glandes de type salivaire muqueux (glande tubuleuse ramifiée), comparables aux glandes palatines. Les tubes glandulaires, courts et larges, débouchent au fond de cryptes peu profondes . Ils prolongent des culs-de-sac ou acini nombreux et volumineux, associés en grappes. Chaque

ensemble glandulaire est délimité à sa périphérie par un simple épaissement du conjonctif qui constitue une mince enveloppe . La sécrétion mucoïde de ces glandes est du type P.A.S. positif et se teinte fortement en rouge sombre .

Dans les ~~espaces~~ interglandulaires, le chorion, abondant, se montre riche en fibres conjonctives et élastiques. Quelques petites follicules lymphoïdes écartent les glandes et soulèvent l'épithélium .

Les faisceaux musculaires, à disposition lâche, sont unis entre eux par du tissu conjonctif dense .

F / - Discussion

L'intestin mesure 15 à 16 mètres, cependant il apparaît relativement court par rapport à la longueur du corps et le rapport de ces deux longueurs est voisin de celui obtenu chez les Carnivores . De plus, si l'on tient compte que nos mensurations ont été effectuées sur des cadavres et qu'après la mort, l'intestin perd sa tonicité et s'allonge, on peut en déduire que le rapport obtenu pour l'Orcelle est sensiblement égal à celui établi par DUKES (1947) pour le Chien .

L'intestin forme de nombreuses circonvolutions ; il débute par le duodénum auquel fait suite l'intestin grêle proprement dit .

Le duodénum présente deux parties : la première, dilatée, forme l'ampoule duodénale, elle se poursuit par une portion tubulaire, dans laquelle débouche le canal cholédoque. Le duodénum, première portion intestinale, apparaît fort court par rapport à la longueur totale de l'intestin grêle puisqu'il ne représente que 1 % de cette longueur . Si on le compare à celui d'autres animaux, il apparaît plus long que celui du Chien, légèrement plus court que celui de la Chèvre et très petit par rapport à ceux du Mouton, du Boeuf, du Porc et du Cheval .

La muqueuse duodénale est lisse et dépourvue de villosités . Dans le chorion, les glandes duodénales ou de Brünner, qui caractérisent cette portion intestinale, sont très abondantes et serrées dans l'ampoule duodénale; elles sont plus espacées dans la portion tubulaire. Chez l'Orcelle, le duodénum histologique correspond presque exactement au duodénum de l'anatomie descriptive puisque les glandes de Brünner disparaissent sitôt après le débouché du canal cholédoque, remplacées par les glandes de Lieberkühn. Ce qui n'est pas le cas pour de nombreux Mammifères où les

glandes duodénales s'étendent plus ou moins en aval de cet orifice. Ainsi, chez le Boeuf, la zone de ces glandes s'étend sur 4 mètres et sur 6 mètres chez le Cheval. Dans ces deux cas, les canaux excréteurs des glandes de Brünner traversent la couche des glandes de Lieberkühn pour venir s'ouvrir entre les villosités intestinales et quelquefois même dans les glandes intestinales. Chez l'Orcelle, les glandes de Brünner occupent une position peu commune puisqu'elles ne siègent que dans la région comprise entre la muscularis mucosae et l'épithélium de surface. On ne les rencontre jamais dans la sous-muqueuse. Par leur position intramuqueuse, elles sont comparables à celles de l'Ane et du Lapin ; par contre, elles sont différentes de celles de l'Homme, du Chien et du Rat, chez qui les glandes duodénales forment des amas logés dans la sous-muqueuse.

Ces glandes tubulo-acineuses sécrètent un mucus. Sa réaction positive au P.A.S. montre qu'il est constitué par des mucopolysaccharides neutres. Cette sécrétion mucoïde forme un enduit susceptible de protéger la muqueuse duodénale de l'acidité très élevée du chyme stomacal. Il participe aussi à l'augmentation du p H de ce chyme en ajoutant son action neutralisante à celle de la bile. Ainsi se constitue un milieu qui permet aux enzymes intestinales d'agir avec le maximum d'efficacité .

Les fonctions des glandes de Brünner sont encore mal connues, mais on les tient pour le lieu de formation de plusieurs hormones duodénales très importantes (sécrétine, cholécystokinine, pancréozymine, entérogastrone, duocrinine). Si cela était, elles accompliraient une véritable performance compte tenu de leur simplicité de structure.

L'intestin proprement dit

Long, l'intestin grêle forme de nombreuses circonvolutions. Il présente une grande uniformité dans toutes ses parties, si bien que l'on ne peut différencier le jéjunum de l'iléon. De plus, il est dépourvu de valvule iléo-caecale et il n'existe aucun caecum pour délimiter cette portion intestinale du gros intestin .

Sa muqueuse forme de nombreux plis longitudinaux, saillants, volumineux, qui donnent à la lumière de ce tube une forme étoilée classique. Pourtant, si elle est dépourvue de valvules conniventes, elle possède de très nombreuses villosités intestinales comparables à celles des Carnivores, du Chien et du Chat, en particulier

Le grand nombre de villosités que présente la muqueuse intestinale est certainement dû à l'absence de ces

grands replis transversaux que Kerkring a appelés valvules conniventes, que VERNE J. (1970) considère comme appartenant spécialement à l'Homme, et qui ont pour rôle de créer des sortes de barrières transversales sur le passage du chyme à travers l'intestin et de multiplier par trois la surface d'absorption intestinale. En effet, il est prouvé que, chez les Mammifères, le développement des villosités est fonction de la longueur de l'intestin, à un intestin long correspond un petit nombre de villosités. Mais la longueur de l'intestin se trouve sous la dépendance du régime alimentaire. Ainsi, les Carnivores dont l'intestin est court ont des villosités intestinales bien développées et nombreuses. Elles sont moins nombreuses chez les Omnivores et leur nombre est très réduit chez les Herbivores qui possèdent un intestin excessivement long . De plus, BUJEARD (1905) a prouvé qu'il était possible de transformer la forme et le type des villosités d'un animal en modifiant son régime alimentaire .

En s'appuyant sur ces données et sur le fait que l'Orcelle est un animal piscivore dont l'intestin est dépourvu de valvules conniventes, il est possible d'admettre l'existence chez ce Cétacé comme chez les Carnivores, d'une muqueuse riche en villosités bien développées .

Ces villosités sont de petites digitations que

séparent des sillons intervillosaux au fond desquels débouchent les glandes de Lieberkühn constituées par des cellules de trois sortes : les cellules épithéliales principales, les cellules muqueuses et les cellules de Paneth.

Le mucus sécrété par les cellules de la muqueuse intestinale présente une réaction positive au P.A.S. et le résultat positif de la réaction métachromatique indique la présence de mucosubstances acides. A l'heure actuelle, il n'est pas possible de donner les raisons pour lesquelles cette sécrétion mucoïde, qui devrait normalement être P.A.S. négative, se trouve être P.A.S. positive .

La muqueuse intestinale qui joue un rôle important d'absorption et de sécrétion du suc intestinal est très souvent pénétrée par de nombreux follicules clos isolés ou réunis en plaque de Peyer .

Les follicules clos sont des amas lymphoïdes volumineux, piriformes. Ils refoulent, écartent les glandes susjacentes ; certains fortement développés les suppriment totalement. Alors la tête de ces follicules n'est plus recouverte que par l'épithélium de surface et il arrive même que cet épithélium disparaisse totalement ; dans ce cas le follicule fait saillie dans la lumière intestinale.

Ainsi, les lymphocytes pénètrent facilement dans la cavité de l'intestin grêle et la présence d'un grand nombre de ces cellules dans la lumière intestinale n'est pas à négliger . En effet, on pense que les lymphocytes jouent un rôle essentiel dans l'élaboration de l'entérokinase .

La muqueuse du gros intestin renferme de nombreuses glandes dites de Lieberkühn. Longues et contournées dans leur partie aveugle, ces glandes pénètrent profondément dans la sous-muqueuse. Nous avons observé, sans pouvoir l'expliquer, la présence de tubes glandulaires à l'intérieur de plusieurs follicules agminés.

La sécrétion mucoïde de ces glandes est du type P.A.S. fortement positif. La métachromasie est également positive .

Dans le gros intestin, comme dans le rectum, les formations lymphocytaires très nombreuses constituent des masses importantes, et les plaques de Peyer s'étendent sur de grandes surfaces.

La muqueuse anale, de type dermo-papillaire, présente un épithélium non kératinisé. Son derme renferme des amygdales anales bien développées, aux cryptes profondes et nombreuses .

La présence, tout le long du tube digestif de cette multitude de points lymphoïdes, de follicules lymphoïdes, de follicules clos, de plaques de Peyer et d'amygdales anales, peut être considérée comme un caractère important de l'appareil digestif de l'Orcelle.

TABLEAU XIX

RESULTATS DES PRINCIPALES COLORATIONS

ORGANES	GLANDES	M.C.	P.A.S.	B.T.	R.H.	Conclusions
Oesophage	oesophagiennes	+	+	-	-	Mucus neutre
Poche stomacale n° 2 ou Estomac vrai	fundiques C.B. C.E.	-	-	-	-	Pas de M P S
		-	-	-	-	Pas de M P S
		-	+	-	-	M P S neutres
Poche stomacale n° 3 ou Estomac pylorique	fundiques pyloriques pyloriques	-	-	-	-	Pas de M P S
		-	+	-	-	M P S neutres
		-	+	-	-	M P S neutres
Duodénum	de Brünner	-	+	-	-	M P S neutres
Intestin grêle	Lieberkühn	-	+	+	+	M P S acides
Gros intestin	Lieberkühn	-	+	+	+	M P S acides
Musculaire	---	-	+	-	-	Glycoène

M.C. = Mucicarmin Best
 P.A.S. = Réaction P.A.S.
 B.T. = Bleu de Toluidine
 (Métachromasie)
 R.H. = Réaction de Hale

C.P. = cellules principales
 C.B. = cellules bordantes
 C.E. = cellules épithéliales
 C₁ = compartiment 1
 C₂ = compartiment 2

VI - PARTICULARITES DE LA DIGESTION

En tenant compte de l'analyse des contenus stomacaux et des résultats de nos recherches anatomiques et histologiques sur le tube digestif de l'Orcelle, nous allons donner notre interprétation de la digestion, acte complexe qui fait intervenir des processus physiologiques et des processus chimiques .

Chez l'Orcelle, la digestion intéresse surtout le catabolisme des protides : ce Mammifère aquatique se nourrit presque exclusivement de poissons et de crustacés, aliments riches en protéines animales dites de " haute efficacité " et en graisses .

Comme chez tous les Odontocètes , la digestion buccale est inexistante, la bouche est dépourvue de glandes salivaires et les dents, non masticatrices, servent seulement à capturer et à maintenir les proies. La déglutition est rapide, elle est facilitée par les sécrétions mucoïdes des nombreuses glandes de la muqueuse pharyngée et oesophagienne. Ce mucus abondant a un rôle d'enrobage et de glissement, son action se trouve complétée par le mucus qui recouvre et protège le corps du poisson.

Dans le préestomac, les proies ingérées subissent de la part de sa puissante musculature une action mécanique (broyage, trituration) très poussée. Cependant, cette action physique nous semble nettement insuffisante pour réduire en bouillie les aliments ingérés. Comme sa muqueuse de type malpighien est totalement privée de cellules sécrétrices d'enzymes protéolytiques, force nous est d'admettre, pour expliquer l'état de prédigestion avancée dans lequel nous avons trouvé les bols alimentaires, que les processus digestifs qui s'y déroulent sont dus aux bactéries et enzymes apportées par les aliments, mais aussi aux micro-organismes (microfaune et microflore) abondants et variés qui se développent dans cette poche. Le préestomac peut être comparé à une chambre de fermentation qui possède une micropopulation dense, parfaitement bien adaptée si l'on tient compte des conditions ambiantes qui y règnent : degré d'humidité élevé, anaérobiose du milieu, température élevée, apport régulier d'aliments, enfin élimination continue des produits finaux de cette prédigestion. De plus, cette fermentation semble facilitée par la nature même des aliments consommés, poissons et crustacés sont des organismes qui se décomposent facilement et rapidement. La nature du régime alimentaire joue un rôle essentiel dans les caractéristiques de cette microfaune et microflore.

La bouillie diarrhéique, brun-jaunâtre, d'odeur forte, que nous avons trouvée dans le préestomac, provient de cette fermentation. Elle se trouve au-dessus d'une purée plus consistante faite de parties non dégradées : arêtes, vertèbres, petits os, cristallins, qui seront régurgités, ce qui évite à l'Orcelle toute surcharge gastrique. LILLY J.C. (1962) a souvent constaté la présence, sur le fond des bassins, d'arêtes et de vertèbres de poissons qui avaient été régurgités par les Dauphins. Cette régurgitation, déjà admise chez les Odontocètes par TURNER W. (1881) et CATTANEO G. (1898), est facilitée par l'absence de sphincter au débouché de l'oesophage dans le préestomac, et par les nombreux plis longitudinaux de la paroi oesophagienne qui permettent la dilatation de cette portion du tractus digestif. Lorsque cet acte ne peut s'effectuer normalement l'animal meurt de faim par obstruction stomacale. C'est ce qui s'est passé pour un Tursiops truncatus repêché entre Banyuls s/Mer et Cerbère (plage de Peyrefitte) le 15 avril 1956, étudié par PETIT G., LOMONT H. et THEODORIDES J. (1956) : " Le préestomac de cet animal contenait 780 gr de fragments non digérés de végétaux marins et terrestres (feuilles de posidonies enroulées sur une gorgone de 9 cm de long, feuilles de platane, de peuplier noir, 2 fragments de feuilles de palmiers, de très petits rhizomes et 3 fragments de feuil-

les d'arbres indéterminables, enfin un fragment de bois macéré de 4 cm). Cet ensemble occupait la totalité du préestomac, était dépourvu de tout reste animal et formait une masse compacte non régurgitable interdisant toute absorption de nourriture, ce qui avait entraîné la mort ". Nous ignorons les raisons qui ont poussé ce Dauphin à ingurgiter des débris végétaux, son comportement aberrant pourrait s'expliquer si on le rapproche de celui du Chien et du Chat qui, pour se purger, mangent de l'herbe.

L'observation présente montre que les débris végétaux ne subissent pas de fermentation dans le préestomac des Odontocètes et de ce fait aucune comparaison ne peut être établie entre la panse des Ruminants et le préestomac des Cétacés .

Afin d'éviter toute surcharge au préestomac, la régurgitation des déchets doit s'effectuer assez fréquemment chez les Odontocètes. C'est une fonction normale et nécessaire qui ne peut en aucun cas être comparée au vomissement, phénomène accidentel qui chez les animaux monogastriques et chez l'Homme est habituellement précédé par la nausée (I). La régurgitation est probablement liée

(I) Chez l'Homme, la nausée, symptôme précurseur du vomissement, apparaît au moment où le duodénum est contracturé et l'estomac atone: travaux de Ingelfinger F.J. et de Moss R.E. (1942), de Wolf (1947 - 1948), d'Abbot et Wolf (1952).

à la présence de plusieurs poches stomacales. Les produits issus du travail mécanique et de la fermentation qui se déroulent dans le préestomac passent continuellement dans les autres poches. Et lorsque le préestomac ne renferme plus qu'une masse importante de déchets, l'animal expulse alors ces derniers sans efforts, par voie réflexe, à la façon du rejet des bols méryciques des Ruminants, sans que ce mécanisme n'affecte le déroulement de la digestion chimique dans les autres compartiments gastriques (I). Tout comme celui des Ruminants, le préestomac des Odontocètes est doué d'automatisme et capable de se contracter indépendamment des autres poches stomacales. On comprend mieux ainsi la présence d'un préestomac chez un Carnivore piscivore (2) et la nécessité de la division stomacale chez ces Mammifères aquatiques.

L'alimentation continue de l'Orcelle assure le maintien et la prolifération des micro-organismes dans le préestomac. Il n'y a pas de "repas" à proprement parler,

- (I) - Ni le mécanisme nerveux central, ni le mécanisme périphérique gastrique du vomissement ne sont complètement élucidés (Kayser Ch.1963). Expérimentalement on étudie le vomissement par l'emploi d'un émétique ($\text{SO}_4 \text{ Cu}$, ipéca etc.). Sous l'action de ces substances toxiques, les Oiseaux n'expulsent que le contenu du jabot et non celui de l'estomac. Ce qui vient étayer notre argumentation puisque très souvent le préestomac des Odontocètes est comparé au jabot des Oiseaux. La régurgitation n'intéresse pas l'estomac chimique .
- (2) - Le type Carnivore possède une denture propre à déchirer les aliments: canines, incisives puissantes et aiguës, molaires tranchantes (précanassières), les proies sont fréquemment maintenues par les pattes, ce qui n'est pas le cas des Odontocètes .

les proies sont ingurgitées tout au long de la journée et cela corrobore le fait que le foie de l'Orcelle, comme celui d'autres animaux à alimentation continue, est dépourvu de vésicule biliaire. La bile hépatique dont la composition est différente de la bile vésiculaire s'écoule continuellement dans le duodénum.

Au fur et à mesure que la prédigestion se déroule, un grand nombre de micro-organismes quittent le préestomac pour passer, avec les bols alimentaires, dans les poches gastriques postérieures. Ainsi, lorsque les conditions alimentaires restent les mêmes, le nombre de micro-organismes présents dans le préestomac demeure à peu près constant. La prolifération de ces micro-organismes se trouve compensée par le départ de certains et aussi par la destruction par autolyse d'un très grand nombre d'entre eux .

Par le jeu combiné des actions mécaniques et bactériennes qui se déroulent dans le préestomac, les proies ingérées sont émiettées, mélangées, réduites en bouillie et préparées à mieux subir l'intervention des enzymes propres au tractus digestif. Cette micropopulation est doublement utile à l'organisme - hôte parce qu'elle participe à la dégradation des principes alimentaires et qu'elle apporte elle-même des éléments nutritifs au cours de sa lyse .

On a mis en évidence que l'épithélium stratifié et kératinisé de la panse des polygastriques est parfaitement apte à l'absorption de l'eau, des acides gras volatils, des ions Na et Cl, de l'urée et des sels ammoniacaux . Ces substances peuvent même traverser cet épithélium, dans les deux sens, quelles que soient leurs concentrations dans le sang ou le liquide de la panse. Ce fait implique une intervention directe de l'épithélium qui exerce des transits sélectifs qu'aucune loi physique ne permet de comprendre (JACQUOT R. 1966 - p. 4II) . Si l'épithélium de la panse des polygastriques est doué de telles propriétés, on ne voit pas pourquoi celui qui tapisse le préestomac des Odontocètes en serait privé, d'autant plus qu'il n'est pas kératinisé. Chez les polygastriques, le volume d'eau absorbé au niveau de la panse et du feuillet est si important (60 à 70 %) que la concentration du chyme s'en trouve doublée. Il en est de même pour l'Orcelle : l'absorption d'une grande quantité d'eau par la paroi du préestomac condense le chyme et par là facilite son attaque par le suc gastrique qui, peu dilué, conserve une acidité élevée et une forte activité enzymatique .

Certains auteurs (I) admettent que les Odontocètes avalent, avec leurs proies, un volume d'eau important.

Nous pensons que l'eau contenue dans le préestomac provient

(I) Pour PILLIET et BOULART (1895) la division de l'estomac des Cétacés en plusieurs poches successives aurait pour rôle de s'opposer à la pénétration d'une grande quantité d'eau de mer déglutie en même temps que les aliments .

surtout de la liquéfaction des aliments et que le volume d'eau absorbé avec les aliments est bien moins important que celui supposé généralement. Plusieurs éléments interviennent pour justifier cette assertion. L'isthme du gosier est relativement étroit mais dilatable. Les plis du voile du palais (1) bien développés l'obturent presque en totalité. ANDERSON J. (1878) a également noté, chez l'Orcelle, le grand développement de ces plis qui laissent passer la proie mais réduisent au maximum la quantité d'eau absorbée. Enfin, déjà signalé par BOUVIER E.L. (1889 - p. 43), on trouve, à la naissance du pharynx des Odontocètes, un muscle sphincter très développé, constitué par les palato-glosses (2), capable, en se contractant, de fermer l'isthme du gosier et de séparer totalement le pharynx de la cavité buccale. Ces dispositions caractéristiques sont en rapport étroit avec la manière dont l'animal prend et avale ses aliments. Elles permettent aux Odontocètes de déglutir leurs proies, en plongée, sans ingérer une trop grande quantité d'eau. Les Siréniens, Mammifères aquatiques exclusivement herbivores, qui avalent leur nourriture dans l'eau, au-dessous de la surface (FLOWER 1881 - p. 459)

(1) chez les Cétacés, le voile du palais est toujours dépourvu de luette.

(2) Moris F. (1969) " Etude anatomique de la région céphalique du Marsouin Phocaena phocaena L." a donné une description très détaillée des muscles profonds de la bouche et du pharynx de Phocaena phocaena - Extrait de Mammalia T. 33 n° 4 p. 666 - 705 .

réduisent également l'ingestion d'eau par la disposition toute particulière qu'affectent leurs lèvres.

Dissociés et liquéfiés, les matériaux alimentaires franchissent facilement l'orifice étroit qui sépare le préestomac de la deuxième poche gastrique, véritable chambre glandulaire. Parvenus dans cette poche, les bols alimentaires et les micro-organismes sont soumis à l'action du suc gastrique dont l'acidité doit être très élevée si l'on tient compte des nombreuses cellules bordantes présentes sur toute la longueur des glandes fundiques et du fait que ce sont ces cellules qui participent à l'élaboration de l'acide chlorhydrique. Par sa forte concentration en acide chlorhydrique, le suc gastrique a la possibilité de détruire un très grand nombre de micro-organismes (rôle antiseptique), de solubiliser certains sels minéraux et de faire passer les protéines à l'état de sels protéines (syntonines ou acidalbumines) seuls attaquables par la pepsine. Cependant, cette pepsine est produite par les cellules principales sous forme d'un précurseur inactif, le pepsinogène ou propepsine qui sous l'action de l'acide chlorhydrique devient pepsine active. Ainsi, par son acidité élevée, le suc gastrique intervient d'une façon notable dans la digestion. De plus, chez l'Orcelle, la séparation, en deux poches distinctes, des muqueuses fundique et pylorique,

assure au suc gastrique un degré d'acidité élevé qui se maintient constant pendant toute la durée de la digestion dans la poche n° 2 puisqu'il n'y a pas de sécrétion pylorique pour venir l'abaisser .

La séparation de l'estomac fundique et de l'estomac pylorique est une particularité du tube digestif de l'Orcelle et des Odontocètes en général .

Détruits par l'acidité élevé du suc gastrique, les micro-organismes sont digérés et par cette opération ils livrent à l'organisme les polysaccharides, les acides aminés et les vitamines qu'ils renferment. La pepsine qui assure la digestion gastrique est certainement aussi active que chez les Carnivores. Elle joue vraisemblablement un rôle important dans la libération des vitamines B combinés aux protéïnes. Une lipase capable d'hydrolyser les triglycérides a été identifiée chez les Carnivores : elle existe peut-être aussi chez l'Orcelle. Elle trouverait alors dans la poche pylorique un milieu qui lui conviendrait parfaitement bien puisque la sécrétion des glandes pyloriques augmente le p H du chyme gastrique .

La muqueuse des poches stomacales est protégée de l'action acide du suc gastrique par les sécrétions

mucoïdes des cellules de l'épithélium de surface qui constituent une barrière muqueuse douée de propriétés tampon anti-acide .

Les digestions qui se déroulent d'abord dans la poche fundique, puis dans la poche pylorique aboutissent à la désintégration des structures cellulaires et à la solubilisation des protides alimentaires . La riche vascularisation des poches stomacales et les nombreux plexus capillaires que nous avons observés entre les glandes fundiques et aussi entre les glandes pyloriques permettent de penser que les substances très diffusibles, nées de la digestion gastrique, sont en partie réabsorbées au niveau de l'estomac (I). De même, l'eau qui provient de la liquéfaction des aliments est absorbée au niveau de l'estomac . Cette absorption est importante, des expériences réalisées avec du matériel marqué ont montré que la quantité d'eau absorbée au niveau de l'estomac de l'Homme et des animaux Monogastriques est aussi grande sinon plus que celle absorbée au niveau de l'intestin grêle (GLASS J.C.B. 1970). Cette absorption vient compléter celle qui a lieu au niveau du préestomac .

- (I) - Le problème de l'absorption gastrique est très controversé, mais on a prouvé que la muqueuse gastrique absorbe de l'alcool, qu'elle permet un échange d'ions H et qu'elle joue un rôle considérable dans l'absorption de la vitamine B I2. Pour Kayser Ch. (1963 p. 301) :
"..comme la vitamine B I2 est indispensable au métabolisme cellulaire il apparaît que l'estomac dont la fonction digestive n'est pas essentielle devient un organe d'une grande importance par le biais de la vitamine B I2 "

Une autre particularité du tube digestif de l'Orcelle est la présence, tout le long de ce tube, d'une multitude de points, de nodules, de follicules lymphoïdes, de follicules clos, de plaques de Peyer et d'amygdales anales. Nous nous devons aussi de rappeler l'existence, aux abords de l'estomac, d'une formation glandulaire particulière faite de nombreux et gros ganglions lymphoïdes et parcourue par un grand nombre de vaisseaux sanguins qui se dirigent vers les poches gastriques pour pénétrer leurs parois. Parmi les follicules présents dans la muqueuse stomacale et intestinale, nombreux sont ceux qui parviennent au niveau de l'épithélium de surface et qui s'ouvrent même directement dans la lumière des cavités digestives. Les lymphocytes ainsi déversés s'attaquent aux micro-organismes pour les détruire par phagocytose, ils complètent et terminent l'action de l'acide chlorhydrique.

Cependant parmi ces lymphocytes, un grand nombre d'entre eux meurent dès qu'ils parviennent dans la lumière du tube digestif. A leur mort, ils libèrent leurs ferments dont l'action vient renforcer pour une part indéterminée, mais non négligeable, celles des enzymes intestinales. La digestion intestinale se déroule normalement. L'acidité du chyme gastrique est d'abord neutralisé dans

l'ampoule duodénale et dans le duodénum par les sécrétions riches en mucine des glandes de Brünner. Les ondes de variations du tonus des parois de l'ampoule duodénale facilitent le mélange du chyme gastrique avec la mucine produite par les glandes duodénales. Cette action neutralisante se trouve complétée par celle de la bile hépatique. Bien que dépourvue d'enzymes, la bile exerce cependant des fonctions digestives de grande importance par la présence des acides biliaires, véritables facteurs co-enzymatiques. Dans l'intestin grêle, les nombreuses enzymes pancréatiques et intestinales interviennent pour terminer la digestion. La longueur de l'intestin grêle facilite cette attaque enzymatique ; elle conditionne aussi le développement d'une abondante flore microbienne dans les portions terminales de ce tube, puisque chez l'Orcelle le gros intestin est très court et qu'il n'y a pas de caecum. Les processus bactériens qui se déroulent dans les portions terminales de l'intestin grêle consistent surtout en une dégradation des protéïnes qui ont échappé à la digestion entérique. Cette dégradation intéresse aussi les protéïnes des cadavres microbiens, des cellules épithéliales desquamées et des sécrétions digestives. Les conditions d'anaérobiose et d'alcalinité existant dans ces portions intestinales favorisent la pullulation des bactéries qui interviennent aussi dans la synthèse de vitamines et dans les processus

de réduction. Enfin, le gros intestin est trop court pour que les processus microbiologiques aient une grande importance; son activité semble limitée à la formation des fèces. Cette partie du tube digestif a d'ailleurs un rôle peu important et sans intérêt pour la digestion chez les Carnivores .

Conclusion

Les différents segments du tube digestif de l'Orcelle paraissent parfaitement bien adaptés à son régime alimentaire .

L'estomac pluriloculaire présente comme celui des Ruminants une poche de fermentation, le préestomac, simple dilation oesophagienne, dans laquelle les proies avalées en entier, sont malaxées, réduites en bouillie et prédigérées par une riche faune et flore bactériennes.

Cette poche peut être comparée au gésier des Oiseaux carnivores, car en plus de son rôle masticateur, elle retient les éléments indigestibles (vertèbres, cristallins, etc ..) qui seront régurgités comme les " pelotes " des Rapaces .

Le cloisonnement de l'estomac intéresse uniquement les portions glandulaires ; il sépare nettement les territoires fundique et pylorique. Il permet ainsi au suc gastrique de conserver une acidité élevée pendant tout le temps que dure la digestion fundique.

La résorption de l'eau au niveau des poches gastriques permet une acidification rapide des ingesta.

Cette acidité élevée rend la pepsine plus active. Elle contribue de plus à la destruction des bactéries en facilitant leur attaque par la pepsine. La destruction de cette micro-population fournit à l'organisme un apport de "protéines bactériennes".

L'intestin grêle, relativement long (12 à 13 m), de faible section (2 cm), possède une muqueuse dépourvue de valvules conniventes mais riche en villosités intestinales bien développées . Dans ses portions terminales, une abondante population microbienne se développe, on doit la prendre en considération car elle assure la dégradation des aliments incomplètement digérés par le suc entérique; de plus elle possède une action synthétisante .

La présence aux abords de l'estomac d'une formation ganglionnaire particulière et les très nombreux fol-

licules clos ou agminés présents dans la paroi du tube digestif sont à considérer. Nombreux sont les follicules qui se trouvent en contact avec l'épithélium de surface ou qui s'ouvrent directement dans la lumière des cavités digestives. Les lymphocytes peuvent par diapédèse franchir la barrière épithéliale ou se déverser directement dans le tube digestif et entrer en contact direct avec la faune et la flore bactériennes gastro-intestinales. Par des phénomènes de phagocytose, les lymphocytes s'opposent à la prolifération bactérienne .

Quelques hypothèses ont été formulées au cours de l'étude du tube digestif dont les solutions incombent à la physiologie .

Notre travail peut conduire à trois types d'études complémentaires :

- des recherches sur la physiologie de la formation ganglionnaire appelée " peculiar gland of stomach in Orcaella" par ANDERSON J. (1878),
- des recherches pour identifier les souches des micro-organismes présents dans le préestomac et dans l'intestin grêle,
- des recherches de physiologie microbienne sur les souches identifiées .

BIBLIOGRAPHIE

=====

- ABBOT F.K.- MARCK M. et WOLF S.
- 1952 - Gastroenterology - 20 - p. 238 - 248
- ANDERSON J.C. - 1878 - Zoological research results of the two expeditions to Western Yunnan - Picadilly - Bernard Quatrich - London
- ANNISON E.F. et LEWIS D.
- 1959 - Metabolism in the Rumen. Methuen and C° London
- ARVY L.
- 1972 - Some Errors About Asellius and the Chyliferous Vessels
Lymphology - Vol. 5 n° I - p. 49 - 51
- BAUSSARD
- 1788 - 1789 - Mémoires sur deux Cétacés échoués vers Honfleur
- BEAUVILLE et RAYNAUD P.
- 1963 - Recherches sur l'activité peptique pendant le nyctémère - J. Physiol Français - 55 - 5 p. 625 - 629
- BOULARD R. et PILLIET A.
- 1884 - Notes sur l'estomac du Dauphin - Journ. de l'Anat. et de la Physiol. - Vol. 20 p. 432
- BOURDELLE E. et GRASSE P.P.
- 1955 - Traité de Zoologie - Les Mammifères T. XVIII - I° fasc. - Ordre des Cétacés - p. 341-450 - Masson & C° Ed. Paris
- BOUVIER E.L.
- 1889 - Les Cétacés souffleurs - Thèse Agrég. de Pharmacie - Ed. Le Bigot frères Paris
- BUJEARD
- 1905 - cité par DUBREUIL G. et CANIVENC R. Manuel théorique et pratique d'Histologie T. II p. 197 - 6° Edition - 1967 - Vigot F. Edit. Paris
- CATTANEO G.
- 1898 - Ancore sullo stomaco dei Delfini - Estrado degli Acti della societa Ligustica di Science Naturali et Geo-grafiche - Vol. IX - p. 14 - Genova

- CHAMPY Ch. - 1948 - Précis d'Histologie - 2° T. - 2° Edition
Librairie Baillière et Fils - Paris
- CHEVEY et LE POULAIN -
- 1940 - La pêche dans les eaux douces du
Cambodge - Travaux Inst. Oceano Indochine
5. Mem 193 - p. 74
- CUVIER F. - 1836 - Histoire naturelle des Cétacés - Paris
- CUVIER G. - 1805 - Leçons d'anatomie comparée - T.V.- PARIS
- 1835 - Leçons d'anatomie comparée - T. IV
2ème partie - p. 79
- DECLUZEAU R. et RAIBAUD G.
- 1970 - Dans le tube digestif une microflore.
Revue Science progrès découverte n° 3428 Dec.
p. 14 - 19 - Dunod - Paris
- DUKES H.H. - 1947 - Physiology of domestic animals.
Comstok pub. Co - Ithaca - N.Y.
- 1955 - The physiology of domestic animals
Cornell Univ. Press - Ithaca N.Y.
- FITCHS John E. et BROWNELL R.L. Jr -
- 1968 - Fish Otoliths in Cétacean stomachs
and their importance in interpreting Feeding
habits - J. Fish Res. Bd Canada 25 - 2561-2574
- FLOWER W.H. - 1881 - Notes on the habits of Manatus
(Manatus australis) in Captivity in the
Brighton aquarium (by Agnes Crane)
Proc. Zool. Soc. - London - p. 456 - 460
- FLOWER W.H. et LYDDEKER R.
- 1891 - An Introduction to the study of Mammals
living and extinct . A et C Black - London
p. 215 - 225
- FRASER F.C. - 1927 - Report on Cetacean Stranded on the
British Coast from 1913 - 1926
Sir S.F. Harmer - London
- GERACI J.R. et GERSTMANN K.E.
- 1966 - Relationship of dietary histamine to
gastric ulcers in the Dolphin
J. Am. Vet. Med. Ass. 149 - P. 884 - 890
- GERARD A. - 1961 - Application du bleu alcian comme co-
lorant histochimique du mucus de la paroi fun-
dique de l'estomac du Chien
C.R. Soc. Biol. p. 155 - 1151

- GLASS G.B.J. - 1970 - Principes de la physiologie gastro-intestinale . Collection méthodes . Hermann Edit. Paris
- HARRISON R.J. JOHNSON F.R. et TEDDER R.S.
- 1967 - Underwater feeding the stomach and intestine of some Delphinides
J. Anat. - Vol. 101 - p. 186 - 187
- HARRISON R.J. JOHNSON F.R. et YOUNG B.A.
- 1970 - The oesophagus and stomach of Dolphins (Tursiops, Delphinus, Stenella)
Journ. of Zool. - London 160 - p. 377 - 390
- HARRISON R.J. et KING J.E.
- 1968 - Marine Mammals p. 192 - Hutchinson & C° - London
- HIROSHI HOSOKAWA et TOSHIRO KAMIYA
- 1971 - Some observation on the Cetacean on the Feeding habits of Whales
Sc. Reports of the Whales Res. Inst.n° 23
- HOME E. - 1807 - Philosp. Transact. London
- HOWEL A.B. - 1930 - Aquatic Mammals - Baltimore
- HUNTER J. - 1787 - Observation on the structure and Oeconomy of Whales - Philosp. transat. T 57
p. 371 - 450 - Pl. 13 - 23
- INGELFINGER F.J. et MOSS R.E.
- 1942 - Am. Journ. Physiol. 136 p. 561 - 566
- JACKSON J.B.S. - 1845 - Dissection d'un Cachalot et d'autres Cétacés - Boston journ. of Nat. Hist.
Vol. V n° 2
- JACQUOT R. - 1969 - De l'ingestion à l'excrétion - Physiologie - Encyclopedie de la Pléiade
p. 376 - 439 - Gallimard Ed. Paris
- JOHNSON F.R. et HARRISON R.J.
- 1969 - Ultrastructure characteristics of the dolphin stomach - J. Anat. Vol 104-5 pp. 173-174
- JUNGKLAUS F. - 1898 - Der Magen der Cetaceen
Jen. Zeitsh Naturw. 32 . I - 94
- KAYSER Ch. - 1963 - Digestion et absorption in Physiologie
Tome I Chap. VI p. 247 - 406
Flammarion Ed. Paris

- KELLOGG R. - 1938 - Adaptation of structure to function in Whales. Carn. Inst. Wash. Pub 501 649-82
- KLEINEBERG S.E. - YABLOKOV A.W. - BEL'KOVICH V.M. et TARASEVICH M.N. - 1964 - Belyukla Opyt Monigrafiche shogo Issledovaniya Vida (Beluga - results of monographie investigation of the species) - IOI - 324 , 370 - 393 Moscow
- LANGLEY J.N. - 1881 - On the histology of the Mammalian gastric glands and the relation of pepsin to the granules of the chief cells - J. Physiol. G.B. 3 - p. 269 - 275
- LILLY J.C. - 1962 - L'Homme et le Dauphin - p. 207 Stock librairie - Paris
- LISON L. - 1960 - Histochimie et cytochimie animale 2 vol. Gauthier - Villars Ed. Paris
- LITTRE E. et ROBIN CH. - 1865 - Dictionnaire de Médecine, de Chirurgie, de Pharmacie, des Sciences accessoires et de l'art vétérinaire - J.B. Baillière et fils Ed. Paris
- LLOZE R. - 1964 - Les poissons des eaux continentales du Cambodge et leur pêche - Migrations - Pontes. p. 78 Asia Foundation - Phnom-Penh
- MECKEL J.F. - 1838 - Traité d'anatomie comparée (traduction française) T.X. Paris
- MILNE EDWARDS H. - 1870 - Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'Homme et des animaux - Paris
- MORE Y. - 1969 - Contribution à l'étude histologique et histochimique de l'estomac du Lapin domestique Rech. Vet. 2 - I - 26
- MORIS F. - 1969 - Etude anatomique de la région céphalique du Marsouin - Mammalia Tome 33 n° 4 p. 666 - 705 pl. 27
- MURIE J. - 1874 - On the organisation of the Caaing Whale - Globicephalus melas- Trans. Zool. Soc. London 8 : 235 - 301 6 text. fig pls 30 - 38
- OWEN R. - 1868 - Comparative anatomy and Physiology of Vertebrates 3 - London

- PERNKOPF E. et LEHNER J.
 - 1937 - Vonderdam A. Vergeliehende Beschreibung des Vorderdames bei den einzelnen Klassen der Kranisten - In Handbüch ver Vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere 3 - Section III A. 349 - 474 Bolk. L. Dauphin - Kallius E. et Lubosch E. (Eds.) Berlin - Vienne .
- PETIT G. - LOMONT H. et THEORODIDES J.
 - 1956 - Contenu stomacal aberrant ayant provoqué une obstruction intestinale chez un Dauphin- Tursiops tursio - Vie et Milieu Tome VII fas. 3
- PILLIET A.
 - 1891 - Sur la structure de l'estomac des Cétacés - C.R. Soc. Biol. Vol. 3 p. 525-528
- PILLIET A. et BOULARD R.
 - 1895 - L'estomac des Cétacés J. Anat. et Physiol. 31 - p. 250 - 260%
- POLICARD A.
 - 1950 - Précis d'Histologie physiologique 5° Edition p. 858 - Coll. Testut Doin Ed.Paris
- POUCHET J. et BEAUREGARD H.
 - 1889 - Sur l'estomac du Cachalot - C.R. Soc. Biol. Tome I p. 92 - 94
- PRADAL G.
 - 1965 - Recherches sur la sécrétion gastrique continue chez le Lapin - D.E.S. Fac. Sc.Toulouse
 - 1969 - Recherches cytophysiologiques sur la muqueuse gastrique du Lapin - Thèse Fac. Scien. Toulouse
- RAYNAUD P.
 - 1959 - Recherches sur le métabolisme de l'azote dans les réservoirs gastriques des Ruminants - Thèse Fac. Sc. Toulouse
- RIDGWAY S.H. et JOHNSTON D.G.
 - 1965 - Two interesting disease cases in wild cetaceans - Am. J. Vet. Res. 26 - 771-773
- SCHMIDT
 - 1923 - in part : Report on Cetacea stranded on the British coast from 1913 - 1926 Sir S.F. Harmer - London
- SIMPSON John G. et MURRAY B. GARDNER
 - 1972 - Comparative microscopic anatomy of selected Marine Mammals - P. 298 - 418 in Mammals of the Sea biology an medecine p.812 C. Thomas Publ. Springfield (Illinois) U.S.A.

- SLIJPER E.J. - 1962 - Whales - London : Butterworth
- TURNER W. - 1867 - A contribution to the anatomy
of the Pilot whale
J. Anat. Physiol. London 2 - 66 - 79
- 1868 - Further observations on the stomach
in the Cetacea -
J. Anat. Physiol. London 3 - 117 - 119
- 1872 - Account of the great finner whale
standed at Longuydry (B. Sibbaldii)
Trans of the Roy. Soc. Edimbourg
- 1889 - Additionnal observations on the
stomach in the zipphioid and delphinoid
whales - J. Anat. Physiol. London 23 -
466 - 492
- VERNE J. - 1963 - Précis d'Histologie 6° Edition
Masson et C° Edit. Paris
- VILLARD V. et RAYNAUD P.
- 1966 - Recherches sur l'utilisation de
l'urée par les microorganismes de l'estomac
du Lapin - C.R. Soc. Biol. 160 - 12 - 24 - 78
- WATSON M. et YOUNG A.H.
- 1879 - The anatomy of the Northern Beluga
Trans R. Soc. Edimb. 29 - 393 - 434
- WEBER M. - 1888 - Anatomisches über Cetacean -
Morph. Jahrb 13 - 637 - 653
- WOLF S. et WOLFF H.G.
- 1947 - Human gastric function - An expe-
rimental study of a man and his stomach .
2° ed. I Vol. - p. 262 London - Oxford
Univ. Press Ed.
- 1948 - Gastroenterology 10 p. 251 - 256

III ème P A R T I E

L' APPAREIL URO-GENITAL

Etudes anatomiques et histologiques

- L'APPAREIL URINAIRE

A/ LES REINS

- I - Morphologie générale
- II - Mensurations
- III - Etude des renculi
- IV - Etudes histologiques des renculi
- V - Le calice
- VI - L'infundibulum

B/ LES VOIES URINAIRES

- I - Les uretères
- II - La vessie
- III - L'urètre

C/ DISCUSSION

D/ BIBLIOGRAPHIE

- L'APPAREIL GENITAL FEMELLE

A/ ETUDES ANATOMIQUES

- I - Les ovaires
- II - Les voies génitales
- III - Discussion

B/ ETUDES HISTOLOGIQUES

- I - Les ovaires
- II - Les voies génitales
 - 1/ Les trompes de Fallope
 - 2/ Les cornes utérines
 - 3/ Le corps utérin
 - 4/ Le col utérin
 - 5/ Le vagin
- III - Discussion

C/ BIBLIOGRAPHIE

L' APPAREIL URINAIRE

=====

Nos recherches bibliographiques nous ont appris que rien n'a jamais été publié sur l'appareil urinaire de l'Orcaella brevirostris . ANDERSON J. (1878) lui-même, seul à avoir étudié l'anatomie du "Dauphin de l'Irrawaddy ", ne donne aucune précision sur l'appareil excréteur de cet Odontocète. Peut-être en a-t-il été empêché par le mauvais état de conservation dans lequel il l'a trouvé. Il nous semble utile de signaler ici la difficulté de la conservation des pièces anatomiques prélevées dans les pays tropicaux où la putrescence s'effectue rapidement sur des animaux qui, souvent, ont déjà subi un début de décomposition lorsqu'on les amène à terre .

Comme chez tous les Mammifères, l'appareil émulent de l'Orcelle femelle se compose de deux reins, pourvus chacun d'un conduit excréteur , l'uretère, qui aboutit à un réservoir urinaire, la vessie, auquel fait suite un canal unique, l'urètre, qui débouche à l'extérieur par un orifice, le méat urinaire, situé à la base du clitoris .

A / - LES REINS

I - MORPHOLOGIE GENERALE (pl. IX - A)

Les reins entièrement lobulés ou réniculés, logés dans la cavité abdominale, de part et d'autre de la colonne vertébrale, sont appendus à la région dorsale de cette cavité et maintenus en place par un ligament que nous appellerons le ligament suspenseur du rein car il appartient en propre à ces organes . De plus, ce ligament s'étend dorsalement d'un rein à l'autre et va rejoindre également le ligament large et le péritoine .

Les reins de l'Orcelle n'ont pas la forme habituelle d'un haricot ; ils ressemblent plutôt à un gros quartier d'orange ou de pamplemousse dont le bord latéral externe presque rectiligne sur toute la longueur, arqué seulement au niveau des pôles, est bien plus épais que le bord latéral interne. La face mésiale (tournée vers le plan sagittal), non déprimée, ne présente pas de hile .

Ils sont enveloppés dans une capsule conjonctive, souple et si mince qu'elle laisse apparaître par transparence les nombreux renculi qui constituent la masse rénale .

Les vaisseaux sanguins, artère et veine, qui irriguent les reins, pénètrent par le pôle supérieur ou apical de ces organes tandis que l'uretère émerge de leur face ventrale, à 2 ou 3 cm du pôle inférieur ou basal pour aboutir au niveau du col vésical et non directement dans la vessie .

Comme chez les Cétacés en général, le hile du rein de l'Orcelle est un hile dissocié. Toutefois, si le mot " dissocié " implique une séparation d'éléments habituellement associés et si l'on s'en tient au sens strict du mot hile, il nous faudrait dire que le rein de l'Orcelle possède deux hiles : l'un supérieur pour les vaisseaux sanguins, l'autre inférieur pour l'uretère. Mais, en anatomie, le mot hile évoque la présence d'une dépression plus ou moins profonde, de faible étendue, le plus souvent située sur le bord interne d'un viscère et où se trouve le point de pénétration des vaisseaux sanguins et des nerfs. De plus, pour le rein, le hile est également le point de sortie de l'uretère. Il nous faut donc reconnaître que chez l'Orcelle il n'y a pas de hile anatomique véritable .

II - MENSURATIONS

Nous avons décapsulé les reins, puis compté les nombreux renculi ou reins en miniature qu'ils renferment ; les résultats obtenus sont consignés dans le tableau N° XX qui précise en outre les mensurations et le poids des reins prélevés chez les deux Orcelles .

TABLEAU N° XX

ORCELLE	<u>N° 1</u>		<u>N° 2</u>	
	Taille 1,90 m -Poids 80 kg		Taille 2 m -Poids 87 kg	
Reins	Droit	Gauche	Droit	Gauche
Longueur (cm)	10,8	10	12	11,5
Largeur (cm)	06,2	05,6	07,1	06,9
Circonférence médiane (cm)	16,5	16	19	18,7
Poids (Gr.)	308	284	355	304
Nombre de renculi	376	364	382	368
Indice I	57	56	59	60

Les chiffres portés dans le tableau n° XX permettent de se rendre compte des proportions des reins de l'Orcaella brevirostris. Nous avons aussi calculé pour chacun de ces organes l'indice de la largeur par rapport à la longueur, indice fourni par la formule :

$I = \frac{\text{largeur} \times 100}{\text{longueur}}$: pour les quatre reins étudiés nous avons obtenu comme indice moyen 58 , avec, comme indice minimum 56 et 60 comme indice maximum ;

L'indice moyen apparaît donc comme assez élevé ; il montre que l'organe excréteur de l'Orcelle est peu allongé par rapport à sa largeur .

De plus, il nous a semblé utile et intéressant de comparer les indices relevés chez l'Orcelle avec ceux établis par ANTHONY R. (1922) pour d'autres Cétacés et par PETIT G. (1925) chez les Siréniens : Lamantins et Dugongs .

Les résultats obtenus par ces auteurs sont réunis dans les tableaux n° XXI et XXII .

TABLEAU N° XXI
Indices calculés par ANTHONY R.

<u>CETACES</u>	<u>Mysticètes</u> <u>Odontocètes</u>	<u>Nombre</u> <u>de reins</u>	<u>Indice</u> <u>R.D.</u>	<u>Indice</u> <u>R.G.</u>	<u>Indice</u> <u>moyen</u>
Balaenoptera musculus, L.		4			23,4
Balaenoptera musculus, L.			28,3	22,7	
Balaenoptera rostrata Müll					33,3
Delphinus tursio Fabr					55
Delphinus delphis L.			55,2	46,1	
Phocaena communis L.			64,1	50,5	
Phocaena communis			41	35,2	
Beluga leucas Pall					35,9
Mesoplodon		6			22,4

TABLEAU N° XXII

Indices calculés par G. PETIT

SIRENIENS	Lamantins Dugongs	Indice Rein Droit	Indice Rein Gauche
Manatus latirostris Harlan		59	61
Manatus senegalensis Desm		44	45
Manatus senegalensis		75	71
Halicore dugong Erxl		26	31
Halicore dugong Erxl		30	32

En comparant les indices consignés dans les trois précédents tableaux, nous pouvons constater :

- que le rein des Orcelles, peu allongé, de forme plutôt globuleuse, s'oppose par ces deux caractères aux reins des Mysticètes, de certains Odontocètes comme le Mésoplo-don, le Béluga, ainsi qu'à celui des Dugongs, tous Mam-mifères aquatiques .
- que l'indice moyen des quatre reins d'Orcaella se rap-proche de ceux calculés par ANTHONY R. pour certains Odon-tocètes comme : Delphinus tursio, Delphinus delphis, Pho-caena communis , ce qui d'ailleurs semble normal puisque ces trois genres appartiennent à la même Superfamille des Delphinoïdes.
- que cet indice moyen se rapproche également des indices établis par PETIT G. (1924) pour d'autres Mammifères

aquatiques : le Lamantin : Manatus latirostris (I = 60)
la Loutre : Lutra lutra (I = 57) et aussi terrestres :
le Tapir : Tapirus terrestris (I = 59) - l'Elephant :
Elephas (Loxodon) africanus (I = 59)

- Qu'il est toujours possible de différencier morphologiquement le rein des Orcelles et des Cétacés en général de celui d'un grand nombre de Mammifères , il suffit de considérer deux facteurs : d'une part la lobulation et d'autre part la présence ou l'absence d'un véritable hile. Nous étudierons ces deux caractères morphologiques essentiels à la fin de ce chapitre afin d'essayer d'expliquer les raisons qui nous poussent à considérer l'Orcelle comme un animal eurhyalin .

- Qu'il nous faut avant de terminer ces comparaisons indiciaires remarquer que l'indice moyen de l'Orcelle (I = 58) est plus proche de l'indice de Phocaena (I = 57,3) que de celui de Delphinus (55).

- Que le nombre de renculi varie d'un rein à l'autre et d'un animal à l'autre. Il semble superflu de chercher la raison de ces variations qui sont certainement des variations individuelles et peut-être aussi d'âge puisque les dimensions des reins et leur poids augmentent corrélativement avec la taille et le poids de l'animal, donc avec l'âge .

III - ETUDE DES RENCULI

Débarrassé de son enveloppe ou capsule, le rein de l'Orcelle montre les nombreux renculi qui constituent la masse rénale proprement dite. Ces reins en miniature sont disposés sur deux ou trois couches superposées, de la périphérie de l'organe vers la partie centrale occupée par un canal collecteur ou uretère interne . Le tout est réuni par du tissu conjonctif lâche, adipeux, parcouru par de nombreux vaisseaux sanguins et lymphatiques et aussi par des filets nerveux . Comme on peut le constater sur la photographie (A) de la planche IX , ce tissu se glisse entre les renculi et se trouve en continuité avec la capsule rénale .

Rarement isolé, les renculi sont groupés par paquet de deux, trois, quatre, cinq, six, fortement comprimés les uns contre les autres de telle façon qu'ils semblent ne former qu'une seule masse. Nous avons même compté des masses formées par la réunion de huit, neuf et parfois onze renculi, mais les paquets les plus nombreux sont ceux qui comprennent trois à quatre renculi . Ainsi, la masse rénale ressemble à une grappe composée dont l'aspect rappelle celui d'une grappe de raisin .

Bien différencié, globuleux, d'aspect polyédrique, de taille variable, la taille (en mm) des plus gros varie: Longueur de 10 à 15 - largeur de 5,5 à 6,5 - hauteur de 8,5 à 10 - et celle des plus petits : L = de 5 à 8 - l = de 2 à 4 . h = de 4 à 6 , chaque renculus est une entité distincte avec sa propre vascularisation et son innervation. Les renculi sont réunis entre eux par leur calice d'où émerge un petit canal ou infundibulum qui débouche dans un canal collecteur plus large, lequel peut recevoir plusieurs autres petits canaux provenant de paquets de renculi voisins .

A son tour ce canal collecteur conflue vers le canal central ou uretère interne qui parcourt la masse rénale dans toute sa longueur, de la partie antérieure à la partie postérieure pour se jeter dans l'uretère externe, canal très large, aplati transversalement qui conduit l'urine vers la vessie .

IV - ETUDES HISTOLOGIQUES DES RENCULI

Le renculus étant l'unité anatomique et physiologique du rein nous avons entrepris une série de recherches histologiques sur ces éléments excréteurs. Nous avons

pu constater que chaque renculus possède :

- une enveloppe externe, lisse, mince
- au dessous une zone corticale sphérique
- au centre une zone médullaire qui a la forme d'une petite pyramide ou mieux d'un petit cône dont le sommet arrondi est dirigé vers le calice .

Latéralement, le cortex enveloppe la pyramide médullaire ; il participe donc à la constitution des parois latérales du renculus et vient se confondre avec la paroi du calice (figure n° 6 - d) . Entre les parois latérales du renculus et les bords externes de la pyramide un espace vide va en s'élargissant au fur et à mesure que l'on se rapproche du calice .

Le renculus de l'Orcelle est essentiellement unipapillate .

Nous avons essayé de reconstituer l'architecture et la topographie de ce petit rein en miniature dans lequel nous avons retrouvé tous les éléments du rein des Mammifères, à savoir : le corpuscule de Malpighi auquel fait suite le tube urinaire comprenant plusieurs portions : le tube contourné, l'anse de Henle faite de deux branches (la partie

grêle ou descendante, la partie large ou ascendante), le tube intermédiaire et le tube collecteur. Pour cela nous avons étudié microscopiquement des coupes histologiques effectuées à différents niveaux du renculus , les unes longitudinales, les autres transversales.

I) - Architecture générale

A faible grossissement, une coupe histologique d'un renculus montre son architecture générale. C'est un organe parenchymateux formé par deux zones bien distinctes, l'une corticale, l'autre médullaire, recouvertes par une capsule très mince, transparente qui se confond avec l'attache du calice .

La corticale se caractérise par la présence de nombreux corpuscules de Malpighi tandis que la zone médullaire se différencie par les nombreux tubes de Bellini (I) qui la parcourent longitudinalement pour venir déboucher à l'extrémité de la papille saillante dans la cavité du calice .

- (I) Pour certains auteurs les trois portions du segment excréteur sont ramenés à deux : tubes de Bellini et canaux papillaires et même résumés sous le nom de tube de Bellini . Par simplification, c'est cette dénomination que nous avons utilisée pour l'étude architecturale .

A la limite de ces deux zones on trouve un élément particulier, formé par du tissu conjonctif riche en fibres collagènes, il rappelle une voûte ou arcade et certains auteurs lui ont donné le nom de "sporta périmédullaris musculosa". Cet élément semble occuper l'emplacement de la voûte veineuse que l'on rencontre dans les reins des Mammifères ; nous reviendrons un peu plus loin sur cette formation particulière au rein des Cétacés .

2) Mensuration des éléments constitutifs du Renculus .

TABLEAU N° XXIII

Renculus n°	I	2	3	4	5
Hauteur totale en mm	5,20	5,50	6,30	6,70	7,30
Hauteur du cortex (au dessus de la médullaire) en mm	1,00	1,10	1,20	1,10	1,20
Hauteur de la médullaire - en mm	3,60	3,70	4,30	4,70	5,10
Largeur du cortex latéral (1/2 H de la médullaire) en mm	1,10	1,20	1,30	1,30	1,40
Hauteur du calice en mm	0,60	0,70	0,80	0,80	1,00
Largeur de l'espace vide entre le bord de la médullaire et celui du cortex latéral (en microns)	150	180	130	160	160

D'après nos mesures, la hauteur maximale pour le cortex est 2 mm, la plus petite 0,6 mm, tandis que pour la médullaire, la hauteur maximale égale 8 mm . En moyenne la médullaire est 4 à 5 fois plus grande que la corticale .

3) Histologie Topographique

a) la zone corticale

Sous la capsule, mince membrane lamelleuse, apparaît une zone, large de 140 à 220 microns, totalement dépourvue de corpuscules de Malpighi, il s'agit du cortex cortis constitué uniquement par des tubes de différentes sections entre lesquels s'insinuent les fins tractus conjonctifs émis par la couche profonde de la capsule . Certains de ces tubes montrent une lumière circulaire, plus ou moins étroite, bordée par 5 à 6 cellules ayant la forme de tronc de pyramide : les tubes contournés ; d'autres, plus petits, moins sinueux, présentent une lumière centrale entourée par des cellules aplaties, ce sont les segments intermédiaires et les branches ascendantes des tubes de Henle .

Au-dessous du cortex cortis, on trouve la zone corticale proprement dite ; elle renferme de nombreux corpuscules de Malpighi dont le diamètre varie de 110 à 140 microns et l'on y distingue également des irradiations médullaires ou pyramides de Ferrein qui se dirigent vers la capsule sans pour autant atteindre le cortex cortis . Dans les coupes transversales, les pyramides apparaissent constituées par de nombreux tubes, de diamètres différents, dont la lumière de forme très irrégulière a des dimensions variables. Si les cellules irrégulières qui constituent la paroi de ces tubes ne présentent pas de limites cellulaires précises, les noyaux arrondis, bien colorés sont nettement visibles. Ces tubes représentent les sections des branches ascendantes et descendantes des anses de Henle. Quelques tubes collecteurs, à lumière plus large, se trouvent au centre de la pyramide de Ferrein .

Dans une coupe longitudinale, les tubes qui constituent la pyramide se différencient nettement de ceux du labyrinthe par leur disposition axiale, ce sont des éléments orientés .

Les corpuscules de Malpighi sont logés dans le labyrinthe constitué par une substance plus ou moins homogène et par les différentes portions des tubes urinifères

parmi lesquels on distingue :

- les tubes contournés, larges, en forme de U ou de S, sans orientation déterminée .
- les branches ascendantes de Henle et les tubes intermédiaires de Schweigger - Seidel moins sinueux et moins larges que les tubes contournés mais dont la lumière est entourée d'une couronne de nombreux noyaux, très serrés, les limites cellulaires n'étant pas apparentes .

Les corpuscules de Malpighi sont de petites masses sphériques, de petite taille (en moyenne 120 microns), composées d'un appareil vasculaire, le glomérule et d'une enveloppe la capsule de Bowman. Entre les deux existe un espace libre, très étroit (1,4 microns) : la cavité du corpuscule . Sur deux coupes à 7 microns d'un renculus de 6 mm de long, hauteur du cortex 1,10 mm, on a compté 184 et 190 corpuscules de Malpighi . La plus grande partie de la cavité délimitée par la capsule de Bowman est occupée par le glomérule vasculaire composé de deux ou trois bouquets de capillaires sanguins anastomosés . Le plus souvent, dans sa cavité, le glomérule apparaît libre de toutes attaches, mais il arrive parfois que l'on puisse distinguer au niveau du pôle vasculaire son unique attache avec la capsule de Bowman . Par contre, chez de nombreux corpuscules de Malpighi, le pôle urinaire bien apparent se montre

en continuité avec le tube contourné .

b) La zone médullaire

La substance médullaire peut se diviser en deux parties :

- la zone superficielle dans laquelle on trouve encore les branches ascendantes et descendantes des anses de Henle ainsi que de nombreux tubes de Bellini . Les branches grêles de l'anse de Henle sont reconnaissables à leur diamètre étroit, à leur lumière relativement large bordée par une assise de cellules aplaties .

- la zone profonde dont la partie supérieure ne renferme plus que des branches grêles des anses de Henle et des tubes de Bellini. Au-dessous de cette zone, on ne rencontre plus que des tubes de Bellini facilement reconnaissables à leur grand diamètre, à leur lumière large bordée d'un épithélium formé de cellules cubiques, ou polyédriques bien délimitées . Certains tubes intéressés tangentiellement montrent leur épithélium sans lumière et apparaissent sous l'aspect d'une double rangée de cellules polyédriques, à contours bien marqués et à noyau central.

Enfin, à proximité du sommet de la papille, les

canaux de Bellini se réunissent pour donner naissance aux canaux papillaires, plus gros, à lumière très large. Ces canaux s'ouvrent au sommet de la papille, dans le calice, par les pores urinaires .

Conclusion

La localisation des segments du tube urinaire à partir des territoires rénaux montre que :

- Les corpuscules de Malpighi, les tubes contournés, une partie des branches larges, ascendantes de Henle, ainsi que les pièces intermédiaires de Schweigger-Seidel se trouvent dans le labyrinthe où le tissu conjonctif peu important mais nettement visible joue le rôle de tissu de soutien et de charpente. Ce tissu riche en fibres collagènes renferme de nombreuses cellules fibrocytaires diversement orientées .

Ces éléments apparaissent plus abondants autour des artères et des veines, ils forment alors de véritables gaines autour de ces vaisseaux .

- le cortex cortis dépourvu totalement de glomérules est constitué par les tubes contournés et surtout

par les pièces intermédiaires qui apparaissent très abondantes .

- A la périphérie des pyramides de Ferrein sont disposées les branches grêles et larges des anses de Henle tandis que le centre de ces pyramides est occupé par des tubes collecteurs .

- les anses de Henle pénètrent profondément dans la paroi médullaire et se mélangent aux tubes de Bellini .

- dans la zone profonde de la médullaire, les tubes de Bellini se réunissent pour former les canaux papillaires tandis qu'entre ces différents tubes, le tissu conjonctif apparaît bien plus abondant que dans la substance corticale et comme dans cette zone y joue un rôle de soutien .

V - LE CALICE

I) - DESCRIPTION

L'urine qui s'écoule des pores urinaires est recueillie par le calice qui, en pénétrant profondément

dans le renculus, enveloppe la majeure partie de la pyramide .

Dans sa région basale, le calice donne naissance à un canal ou infundibulum qui, avant de déboucher dans l'uretère interne du rein, peut s'unir à un autre ou à plusieurs autres " infundibulum " pour donner naissance à un canal collecteur de section plus large .

2) ETUDE HISTOLOGIQUE

La paroi du calice est formée par un mélange de fibres collagènes, de fibres musculaires lisses bien orientées. Cela nous a été confirmé par une observation au microscope polarisant ; ces deux types de fibres sont faiblement biréfringentes . La fibre musculaire lisse qui apparait biréfringente sur toute sa longueur présente une extinction droite, un allongement positif ; leur examen en lumière convergente permet de dire qu'elles sont uniaxes.

De plus, les coupes histologiques nous ont montré que la paroi du calice, face à la pyramide, était recouverte et protégée de l'urine par un épithélium de type vésical constitué par quatre assises de cellules polyédriques

à gros noyaux circulaires, dont la couche cellulaire profonde génératrice est formée de cellules plus petites à gros noyaux qui apparaissent fortement colorés sur les coupes .

Nous avons également observé qu'un épithélium de même type recouvre et protège la papille (pl. IX - C).

Mais le trait histologique le plus marquant est la pénétration à l'intérieur du renculus d'une portion mince de la paroi du calice qui, à la façon d'un bol ou d'une coupe renversée, vient coiffer la base de la papille médullaire .

L'intrusion profonde au sein du tissu rénal de ce mélange de fibres collagènes et de fibres musculaires lisses a été découverte pour la première fois par CAVE A.J.E. et AUMONIER F.S. (1961) chez Caperea (Neobaloena) marginata . Ces deux auteurs ont dénommé " sporta perimedullaris musculosa " cet assemblage de fibres qui occupe la place de la voute veineuse et de l'arcade artérielle dans le rein des autres Mammifères. Depuis, CAVE et AUMONIER (1962 - 1964 - 1965 - 1967 - a - b) l'ont retrouvé dans le reniculus d'autres Cétacés : Physeter catodon, Balaenoptera borealis, Balaenoptera acurostrata, Delphinaterus leucas

ou Beluga, Phocoena phocoena, Tursiops truncatus, Delphinus bairdi, Lagenorhynchus cruciger, Stenella longirostris, Stenella attenuata , Stenella styx, Sousa plumbea .

Pour notre part, nous avons été également frappés par la multitude de cellules fibrocytaires qui dans cette " sporta " accompagnent les fibres collagènes et les fibres musculaires lisses .

Afin de pouvoir distinguer nettement les fibres musculaires lisses des éléments fibrocytaires, nous avons utilisé d'autres méthodes de coloration, notamment la méthode de Van Gieson et la méthode trichromique de Masson variante de Goldner (I) puisque les fibres musculaires de ce tissu de pénétration se montrent relativement peu différenciées .

Les vaisseaux sanguins qui vont au renculus ou qui en partent, cheminent à l'extérieur et parfois dans la paroi même du calice ; également, ils progressent tout le long de l'infundibulum. Les artères et les veines, qui ont pénétré dans le renculus en même temps que la portion

(I) Cette méthode nous a permis également de mettre bien en évidence le tissu conjonctif qui se trouve dans la zone corticale et dans la zone médullaire et de pouvoir ainsi établir une comparaison .

mince de la paroi du calice, reposent sur ce tissu d'intrusion qui leur sert de support ou d'élément de soutien. De cette région, les artérioles se dirigent vers la périphérie du cortex tandis que les veinules plongent du haut du renculus dans la masse rénale et vont vers la " sporta perimedullaris musculosa ". Dans la capsule qui enveloppe le renculus on trouve quelques petits vaisseaux sanguins .

Il nous faut signaler que si cette " sporta " sépare nettement la zone corticale de la zone médullaire elle ne s'étend pas d'une façon continue. Tout au contraire, elle montre de place en place des interstices, des lacunes plus ou moins larges qu'empruntent les pyramides de Ferrein et les tubes de Bellini qui, depuis la zone médullaire, vont vers la zone corticale puis en reviennent .

VI - L' INFUNDIBULUM ET LES CANAUX COLLECTEURS

Des coupes histologiques transversales réalisées au niveau des canaux excréteurs montrent :

- que la lumière de ces tubes dessine une étoile à huit branches ;

- que ces conduits musculo-membraneux sont constitués par trois tuniques .

- La première interne qui présente un épithélium pavimenteux, pluristratifié, de type vésical qui repose sur un chorion fragile, lâche, mince, sauf lorsqu'il s'élève et pénètre dans les plis de l'épithélium .

Les cellules de cet épithélium sont polyédriques, de petite taille, à gros noyau ovale. Toutefois, alors que les cellules de la couche basale sont cubiques celles de la couche superficielle ont tendance à s'aplatir .

Le chorion totalement dépourvu de glandes repose sur une mince musculaire-muqueuse faite de fibres lisses circulaires .

- La tunique musculieuse qui ne comprend qu'une seule couche musculaire, épaisse, faite de nombreux faisceaux longitudinaux qui apparaissent coupés transversalement . La couche musculaire à disposition circulaire n'existe pas .

- La tunique externe ou adventice qui est constituée par du tissu conjonctif, riche en vaisseaux sanguins et en fibres collagènes ; elle enveloppe le tout.

B / - LES VOIES URINAIRES

I - LES URETERES

I) - Morphologie

Chez l'Orcelle, nos recherches histologiques nous l'ont confirmé, chaque uretère peut être divisé en deux segments : l'un enfermé dans le rein, nous l'appellerons l'uretère interne, l'autre qui du rein aboutit au col vésical, il s'agit de l'uretère externe .

a) - L'uretère interne

Ce canal, vers lequel convergent les canaux collecteurs issus des calices des renculi, parcourt le rein dans toute sa longueur pour déboucher dans l'uretère externe qui quitte le rein sur sa face ventrale, à proximité du pôle basal .

L'uretère interne est un tube aplati de section 4,2 x 1,5 mm dont la lumière étroite mesure 3,5 x 0,4 mm. Lorsqu'on examine les coupes histologiques, on est frappé :

- d'abord par l'aspect de la muqueuse qui ne présente plus la forme étoilée du canal collecteur mais qui au

contraire apparaît plissée longitudinalement .

- ensuite par la faible largeur de la section de la lumière de ce tube. Cette muqueuse est constituée par un épithélium excessivement mince sous lequel on trouve un chorion, mince, dépourvu de glandes . Au dessous, la musculuse n'apparaît formée que par une seule couche, épaisse, à nombreux faisceaux longitudinaux coupés transversalement ; comme pour l'infundibulum, la couche circulaire qui normalement devrait se trouver à l'extérieur de la couche longitudinale est absente .

Si la disposition lâche des faisceaux longitudinaux n'est pas due aux effets des agents chimiques utilisés lors de la conservation ou au cours de la fixation, on peut alors imaginer que cette disposition permet une dilation rapide de la lumière de ce tube, donc facilite le passage de l'urine. Une adventice, avec de nombreux nerfs, riche en vaisseaux sanguins, enveloppe le tout ; elle rejoint le tissu conjonctif qui, dans le rein, emballe et maintient en place tous les éléments vasculaires, nerveux et urinaires.

b) - L'uretère externe

Dans ce tube qui quitte le rein pour déboucher au

col vésical, et non directement dans la vessie, nous avons effectué deux prélèvements, l'un au départ du rein, l'autre à proximité du col vésical. Nous avons pu ainsi établir quelques comparaisons qui portent sur l'histologie de ce conduit et sur les mensurations dont les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

TABLEAU N° XXIV

Mensurations de l'uretère externe en mm	au départ du rein	à proximité du canal vésical
Section du tube	12 x 2,5	12 x 2,30
Section de la lumière	2,5 x 0,4	3,2 x 0,12

Les comparaisons de ces mensurations montrent que l'uretère a tendance à s'aplatir au fur et à mesure qu'il s'éloigne du rein et qu'il se rapproche du col vésical . Cette observation devient plus apparente si l'on compare les sections de la lumière de ce tube . En effet, aux abords du col vésical, la longueur de la section de la lumière augmente de 0,7 mm alors que sa largeur devient 3 fois plus petite que celle mesurée au départ du rein.

2) - Etude histologique

Du point de vue histologique, on retrouve une structure analogue à celle de l'uretère interne, à savoir :

- une muqueuse qui a tendance à s'aplatir énormément et dont l'épithélium de type vésical repose sur un chorion totalement dépourvu de glandes, constitué par du tissu conjonctif délicat et qui renferme quelques fibres collagènes et élastiques . L'épithélium apparaît nettement ; il est du type pavimenteux stratifié . On y trouve une assise profonde génératrice de cellules cubiques de petite taille à gros noyau en position basale, au dessus une couche moyenne formée par plusieurs assises de cellules polyédriques volumineuses, enfin une assise périphérique de cellules plus ou moins aplaties entre lesquelles apparaissent quelques cellules allongées du type cellules en raquettes .

- Une musculature très épaisse qui est formée par des faisceaux de fibres lisses disposées en une seule couche, il s'agit de la couche interne à disposition longitudinale mais dont les faisceaux apparaissent bien séparés les uns des autres . La couche externe circulaire n'existe pas dans l'uretère de l'Orcelle ; il y a bien quelques fibres musculaires à disposition circulaire mais le muscle

tel qu'on le conçoit et que l'on trouve par exemple chez l'Homme n'est pas ici apparent .

- Une adventice bien développée, fibro-élastique, renferme de nombreux vaisseaux sanguins et des nerfs de différentes sections ; elle se charge aussi de très nombreux lobules adipeux .

3) - Comparaisons histologiques

Histologiquement nous pouvons différencier la portion de l'uretère proche du rein de celle située à proximité du col vésical. En effet, aux abords du rein, la lumière large du tube est obstruée par les nombreux plis que forme la muqueuse bien circonvolutionnée tandis que vers le col vésical cette muqueuse, presque rectiligne, peu festonnée, sauf aux deux extrémités latérales du conduit où l'on trouve deux plis bien marqués, délimite une lumière étroite dont la section est aplatie longitudinalement. Le chorion, dans la portion proche du rein, pénètre profondément dans les plis de la muqueuse. Il est soutenu par une *muscularis mucosae* . Pour l'autre portion de l'uretère, le chorion apparaît plus mince, la sous musculeuse est inapparente .

Enfin la musculature est bien plus développée dans la portion rénale et les faisceaux longitudinaux nombreux sont plus rapprochés les uns des autres. Dans les deux sections, la couche circulaire n'existe pas, la musculature de l'uretère de l'Orcelle ne renferme donc pas de fibres musculaires lisses à disposition circulaire.

L'absence de musculature circulaire est d'autant plus étonnante que chez l'Homme, par exemple, cette couche est autant sinon plus développée que la musculature interne, longitudinale .

Toutefois, MOLLENDORFF (1930) signale que chez l'Homme : " les fibres longitudinales persistent seules ou presque seules dans le trajet intravésical de l'uretère " .

L'absence de cette couche musculaire est-elle d'ordre général chez les Cétacés ? A l'heure actuelle nous ne pouvons répondre à cette question ; les ouvrages consultés n'en font pas mention . Il serait donc souhaitable que des travaux histologiques entrepris sur l'uretère d'autres Odontocètes viennent confirmer l'absence de cette musculature circulaire .

Ajoutons que dans la portion prévésicale, les fibres de la musculature interne perdent légèrement leur disposition longitudinale pour s'incurver lentement et prendre une direction oblique. Il semble qu'elle prépare la transition avec la musculature de la vessie ou du col vésical .

En définitive, la portion de l'uretère qui quitte le rein établit la transition entre l'uretère que nous avons appelé " interne"ou intra-rénale et l'uretère externe qui va déboucher au col vésical. Ainsi au fur et à mesure que ce tube s'éloigne du rein, les plis de sa muqueuse s'estompent, tendent à disparaître, la lumière s'aplatit, devient de plus en plus étroite tandis que la musculature diminue d'importance .

II - LA VESSIE

Piriforme, la vessie est un réservoir musculo-membraneux dont les mensurations pour les deux spécimens étudiés sont consignées dans le tableau suivant :

TABLEAU N° XXV

Orcelles	n° 1 Taille : 1,90 m	n° 2 Taille : 2 m
Hauteur (en mm)	10,5	12
Diamètre (en mm)	5,2	6,1
Circonférence (mm)	16,3	19

Ce tableau montre que la vessie est peu développée par rapport à la taille des deux animaux .

I) - Morphologie

Dorsalement, la vessie est en rapport avec le péritoine et ventralement avec la paroi de l'abdomen. Elle est maintenue en place par trois ligaments péritonéaux, l'un médian en forme de triangle et les deux autres latéraux, le droit étant bien plus étendu que le gauche .

A son sommet antéro - supérieur elle donne insertion à l'ouraque, ligament fibreux, vestige du canal allantoïdien qui remonte jusqu'à l'ombilic .

Les parois très épaisses (7 à 8 mm) de ce

réservoir sont constituées par une muqueuse, une musculuse et une enveloppe externe, simple adventice.

Ouverte, la vessie montre une muqueuse blanchâtre qui dans la région postérieure présente huit gros plis de vacuité, biramés et anastomosés dans la région médiane. On pourrait les comparer à de petites colonnes longitudinales. Dans la région antérieure qui forme un dôme, la muqueuse présente une structure en nid d'abeille.

Dans la partie basale ou postérieure de la vessie, au départ de l'urètre, le sphincter vésical n'est pas discernable. L'absence de ce muscle circulaire pourrait s'expliquer par le fait que les uretères débouchent au niveau du col vésical et non directement dans la vessie.

2) - Etude histologique

Très mince (3 à 5 mm), la tunique interne ou muqueuse est constituée par un épithélium pluristratifié polymorphe qui comprend de nombreuses cellules cubiques hautes qui reposent sur un chorion conjonctif, élastique, épais, bien vascularisé et dépourvu de glandes .

Les cellules des assises intermédiaires prennent une forme plus ou moins ovoïde tandis que les cellules superficielles sont allongées, étirées, un très grand nombre d'entre elles étant du type de cellules en raquette. Sous le chorion, la sous-muqueuse est invisible tandis que la musculieuse très épaisse du type plexiforme, présente des cellules musculaires lisses bien développées. Elle comprend une couche interne longitudinale, une couche moyenne à disposition circulaire et une troisième couche externe longitudinale. Entre les nombreux faisceaux de fibres musculaires, on trouve ces cellules adipeuses bien développées et très abondantes. Ainsi ces faisceaux musculaires bien séparés les uns des autres présentent une disposition lâche qui facilite la dilation de ce réservoir. L'adventice est une tunique fibro-élastique lâche, adipeuse contenant de nombreux vaisseaux sanguins et des filets nerveux. La couche conjonctive est mince revêtue de l'épithélium péritonéal .

III - L'URETRE

I) - Morphologie

C'est un conduit musculo - membraneux qui fait suite à la vessie ; au niveau du col vésical, il reçoit

les uretères qui débouchent très près l'un de l'autre par deux orifices qui ont la forme d'un croissant. Il se continue jusqu'à l'orifice urinaire situé à la base du clitoris dans le sillon vulvaire .

Chez l'Orcelle femelle ce conduit est exclusivement urinaire ; légèrement aplati, ce tube présente une lumière de section $3 \times 0,5$ mm; c'est une fente transversale plus ou moins obstruée par de nombreux plis longitudinaux dont les sommets arrondis ont l'aspect de grosses papilles, ainsi la lumière de ce tube a une forme étoilée irrégulière .

2) - Etude histologique

Nous retrouvons trois tuniques : la muqueuse, la musculaire et l'adventice .

La muqueuse comporte un épithélium du type urinaire qui se rapproche beaucoup de celui de la vessie et un chorion qui se caractérise par son importance et aussi par la présence de très nombreuses glandes .

L'épithélium de revêtement est formé par plu-

sieurs couches de cellules dans lesquelles on peut noter la présence de cellules en raquettes. Il appartient au type cylindrique stratifié. La couche basale est formée de petites cellules à gros noyaux. Deux à trois couches de cellules polyédriques forment la partie intermédiaire tandis que la couche superficielle comprend des cellules polyédriques entre lesquelles on trouve des cellules allongées munies d'un pied effilé : ce sont les cellules en raquettes .

Sous l'épithélium, le chorion riche en glandes, abondant, épais, forme de nombreuses papilles arrondies et irrégulières .

Dans certaines zones, on voit que l'épithélium a perdu son revêtement de surface et qu'à sa place apparaissent de nombreuses cellules de type lymphoïde, très nombreuses en certaines régions si bien qu'elles forment de véritables follicules qui pénètrent en profondeur dans le chorion riche en vaisseaux sanguins et en filets nerveux. Tout autour du chorion, il y a une tunique musculaire formée de fibres lisses disposées en deux couches, l'une interne à disposition longitudinale, l'autre externe circulaire .

C) - DISCUSSION

L'étude morphologique du rein de l'Orcelle montre que ce viscère émulent, dépourvu de capsule adipeuse, présente deux faits communs à tous les reins des Cétacés : la lobulation et sa constitution en grappe .

La capsule très mince, fibreuse, adhérente, s'insinue entre les lobules qui apparaissent bien individualisées. Ces lobules sont des rénicules ou renculi à papille unique qui correspondent à une seule pyramide malpighienne, notre étude histologique nous l'a confirmé. Le renculus est donc un rein élémentaire. Cependant de l'extérieur certains renculi peuvent apparaître soudés. En réalité chacun d'eux est pourvu d'une capsule qui l'isole du voisin, ce qui permet de les séparer facilement les uns des autres. Quand ils semblent ne former qu'une seule masse, ils sont seulement unis par leur calice ou par leur infundibulum qui se prolonge par un canal collecteur qui va déboucher dans un canal central, bien plus large, que nous avons appelé " uretère interne " et que le professeur R. ANTHONY, étudiant en 1922 le Mesoplodon bidens avait dénommé " collecteur général ". Ce canal parcourt le rein dans toute sa longueur, il vient se jeter dans l'uretère, canal externe au rein qui émerge sur la

face ventrale de cet organe à 2 ou 3 cm du pôle basal.

Nous avons procédé aux mensurations des quatre reins, puis calculé l'indice moyen en appliquant la formule $I = \frac{\text{Largeur} \times 100}{\text{Longueur}}$, ce qui nous a donné comme résultat : $I = 58$. On peut donc considérer que le rein des Orcelles est peu allongé et de forme globuleuse.

Il nous a paru intéressant de comparer cet indice moyen avec ceux calculés par ANTHONY R. et PETIT G. pour d'autres Cétacés. Nous avons pu ainsi constater que l'indice moyen d'Orcaella se rapproche de celui de Delphinus delphis, Delphinus tursio, Phocaena communis. Toutefois, en raison du trop petit nombre de cas étudiés, on ne peut accorder une véritable valeur à cet indice ; on peut cependant en déduire que les proportions du rein semblent être en rapport avec la taille de l'animal, mais aussi avec l'âge puisqu'en général la taille d'un animal augmente avec l'âge.

Les Cétacés ne sont pas les seuls Mammifères à présenter un rein lobulé, on le rencontre également chez d'autres animaux, d'âge adulte : les Boeufs, les Eléphants, les Phoques, les Morses. Mais dans le cas du Boeuf et de l'Elephant, les lobes sont très gros, peu

nombreux ; le Boeuf possède un rein comprenant 25 à 30 lobes, l'Eléphant Loxodon africanus Blum, 8 lobules imparfaitement autonomes. Les Carnassiers Pinnipèdes ont également un rein lobulé, mais cette lobulation est imparfaite puisque les lobules disposés sur plusieurs assises restent soudés par une partie de leur surface ; par contre chez les Phocidae cette lobulation est parfaite . Chez les Ours et chez les Loutres, les lobules sont bien individualisés, mais ils sont peu nombreux, le rein de la Loutre en possède 12 disposés sur une seule assise. On peut donc constater que la lobulation rénale n'est pas un caractère commun aux Cétacés mais c'est chez eux qu'on la voit caractérisée, à la fois par la complète individualisation des lobules, leur grand nombre et leur disposition en plusieurs assises superposées .

Orcaella brevirostris n'échappe pas à cette règle. Elle possède un rein bien lobulé, constitué par de nombreux lobules disposés sur deux couches (c'est certain) ou trois (?) bien serrées . Le doute manifesté au sujet du nombre des couches s'explique par le fait qu'il est bien difficile de parler de disposition en plans superposés quand on a affaire à une disposition en grappe de raisin .

Quelle est la signification de la lobulation

rénale ?

DAUDT W. (1898) la considère comme le résultat d'une adaptation au régime carnivore en milieu aquatique. Toutefois, si de nombreux faits s'accordent avec cette opinion, nous pouvons constater que d'autres, aussi nombreux, la démentent. Ainsi les Boeufs et les Eléphants ne sont ni carnivores, ni aquatiques et pourtant ils possèdent un rein lobulé. Le Dasman, insectivore aquatique, le Castor dont les reins ne sont pas lobulés ont la double qualité d'être aquatiques et carnivores .

Etant donné que DAUDT W. n'indique pas comment la lobulation rénale peut être liée au régime carnivore en milieu aquatique, le professeur ANTHONY R. (1919) considère cette explication comme purement verbale .

Il semble que la lobulation du rein relève d'un mécanisme complexe que ANTHONY R. explique en comparant son déterminisme avec celui des plissements néopalléaux ou gyrencéphalie .

La lobulation exprimerait une augmentation de la surface sécrétante du rein comme la gyrencéphalie exprime une augmentation de la surface de l'écorce du cerveau.

Mais LEURET et BAILLARGER (1845) ont remarqué que d'une manière générale, la gyrencéphalie est en rapport avec le volume cérébral ; la formation des plissements de l'écorce cérébrale serait une conséquence géométrique de l'accroissement du volume du cerveau que BAILLARGER a expliqué en faisant appel à cette loi géométrique : "...les volumes des corps semblables sont entre eux comme les cubes de leurs diamètres, tandis que leurs surfaces sont entre elles comme le carré de ces mêmes diamètres " .

Comme il n'est pas dans notre intention de faire une étude exhaustive de la gyrencéphalie, ce qui nous entraînerait trop loin et mettrait en jeu non seulement la surface et le volume du cerveau mais encore le nombre de neurones, l'intelligence, le poids et le volume du corps, etc ... , nous résumerons et conclurons en citant un passage emprunté à ANTHONY R. : " ... lorsque dans une série d'animaux d'intelligence supposée égale le volume somatique s'accroît, le volume cérébral s'accroît en même temps, et il en est de même de la surface palléale ; d'autre part, en vertu de la loi géométrique invoquée par BAILLARGER, la gyrencéphalie s'accroît nécessairement aussi . De même lorsque dans une série d'animaux de même poids somatique, l'intelligence s'accroît, le volume cérébral et la surface palléale s'accroissent également, et

en vertu de la loi invoquée par BAILLARGER, la gyrencéphalie s'accroît nécessairement aussi " . Tout comme la gyrencéphalie exprime une augmentation de la surface du cortex, donc du nombre de neurones de l'écorce cérébrale, la lobulation rénale exprime une augmentation de la surface sécrétante du rein, c'est-à-dire du nombre de glomérules de Malpighi que renferme la zone corticale rénale.

Mais l'étendue de la surface sécrétante et le volume du rein vont dépendre non seulement du volume somatique mais encore de multiples conditions susceptibles d'influencer la sécrétion urinaire comme la température, la vie dans un milieu aquatique, le régime alimentaire, l'absence de glandes sudoripares, etc ...

C'est surtout chez les Cétacés Odontocètes dont le volume somatique apparaît réduit par rapport à celui des Mysticètes que les conditions capables d'influencer la sécrétion urinaire vont jouer un rôle essentiel de telle sorte que ces conditions provoquent une lobulation presque parfaite pour un volume somatique faible .

Egalement, il existe une relation entre la lobulation d'un rein et la diffusion des éléments du hile, les reins à hile ramassé sont des reins simples, les reins

lobulés ont un hile diffus. ANTHONY R. considère la dissociation du hile comme une disposition secondaire, acquise sous l'influence de la vie dans les eaux. Plus s'accroissent les caractères d'adaptation à la vie aquatique, plus la dissociation du hile s'accroît. Nous avons vu que l'Orcelle présente un hile bien dissocié puisque les vaisseaux sanguins quittent ou pénètrent le rein au pôle antérieur tandis que l'uretère part du rein à 2 ou 3 cm du pôle postérieur. Aussi en nous appuyant sur les différentes relations énoncées précédemment nous pouvons avancer que par son rein bien lobulé, au hile diffus, l'Orcelle est un Mammifère parfaitement bien adapté à la vie aquatique ; non seulement elle peut vivre dans l'eau douce mais également dans l'eau salée, aussi nous la considérerons comme un animal euryhalin .. Comme contribution à l'étude de l'euryhalinité, il nous a semblé intéressant de calculer d'abord le nombre de renculi présents dans chaque rein, puis de comparer le nombre de renculi comptés dans le rein de l'Orcelle avec celui trouvé chez d'autres Cétacés .

Pour les quatre reins étudiés chez l'Orcelle, nous avons obtenu : 364 - 368 - 376 - 382, ce qui nous donne une moyenne de 372 renculi par rein . BEAUREGARD et BOULART (1882) ont estimé à 3.000 le nombre de renculi

chez Balaenoptera musculus, alors que H.VON W.SCHULTE (1916) n'en compte que 1350 dans le rein d'un foetus de Balaenoptera borealis Lesson . Dans le rein gauche d'un Delphinus delphis adulte, ANTHONY R. en trouve 459 disposés sur deux couches , et 474 chez Mésoplodon bidens . MORRISON, WATSON, YOUNG (1880) en comptent 400 chez Beluga tandis que HARRISON R.J. et KING J. (1968) estiment à 400 le nombre de renculi chez Delphinus delphis, et à 250 chez Phocaena phocaena dont la taille est deux fois plus petite que celle de Delphinus . Enfin ces deux auteurs estiment à 80 le nombre de rénicules présents dans le rein de Platanista gangetica , Odontocète qui ne se rencontre que dans les grands fleuves de l'Asie : Gange, Indus, Brahmapoutre qu'il remonte aussi haut que le lui permettent les barrières rocheuses, ce qui lui a valu le nom de Dauphin d'eau douce ou Dauphin du Gange . GIRH et KRAUS C. (1971) ont trouvé 65 renculi dans chaque rein d'un Platanista pesant 15 kilogrammes .

Nous avons vu tout à l'heure qu'il existait une relation :

- entre le nombre de lobules et la taille de l'animal,
- entre le volume du rein et le volume somatique,
- entre la lobulation et la diffusion du hile .

Si nous voulons établir une comparaison valable entre différents Odontocètes, il nous faut donc choisir des individus qui ont à peu près la même taille, aussi notre choix s'est-il porté sur Delphinus delphis qui vit en mer, dont le rein présente en moyenne 400 rénicules, Platanista gangetica qui vit strictement cantonné dans les grands fleuves d'Asie, dont le rein ne renferme que 80 rénicules et l'Orcelle du Mékong qui possède en moyenne 380 renculi par rein .

Nous pouvons constater que le rein de l'Orcelle contient presque autant de renculi que celui de Delphinus delphis, Dauphin exclusivement marin et ces deux Delphinidae ont 5 fois plus de rénicules que le Platanista . Il semble donc qu'un rein à faible lobulation caractérise l'Odontocète qui vit en eau douce (I) .

Physiologiquement, la pauvreté lobulaire du rein de Platanista pourrait s'expliquer par le fait que ces animaux vivent en eau douce, qu'ils n'ont pas de problème, d'une part pour se procurer ce liquide indispensable

- (I) - Il serait intéressant de connaître le nombre de renculi contenus dans le rein d'autres Dauphins d'eau douce comme l'Inia et le Lipote, ce qui nous permettrait de donner plus de valeur à notre argumentation .

à la vie, et d'autre part pour éliminer le chlorure de sodium que les Dauphins qui vivent en mer ingurgitent en même temps que leur nourriture, les poissons. Si certains auteurs pensent que ces animaux n'absorbent jamais d'eau de mer (I), pour notre part, il nous semble impossible qu'une certaine quantité ne soit pas absorbée au moment de la déglutition . Et l'on peut se demander où ces animaux trouvent la quantité d'eau douce nécessaire à leur survie ? On pense que cette eau proviendrait de l'oxydation des graisses et aussi de la nourriture absorbée , puisqu'on estime que 5 kg de poissons peuvent fournir en moyenne 4 litres d'eau . Le problème reste cependant posé . Certains Mammifères comme le Rat Kangourou, rongeur désertique, peuvent subsister en bonne santé en ne buvant que de l'eau de mer . Le Chat lui-même, recevant une alimentation de haute teneur en protéine et en graisse, peut survivre indéfiniment avec de l'eau de mer (FONTAINE M. et LACHIVER F. - 1969). Cependant un tel traitement ne peut être appliqué à l'Homme et au Rat sans qu'il en résulte des troubles graves. Il est aussi intéressant de remarquer que la plupart des Odontocètes ne se nourrissent que de poissons, animaux

(I) - D'autres auteurs admettent que les Odontocètes absorbent de grandes quantités d'eau avec leurs proies (voir " particularités de la digestion - pages 195 - 196) .

dont la chair est des plus nutritive , très riche en protéines et aussi en graisses. De toute façon, la lobulation du rein semble aller de pair avec la vie marine ; SLIJPER (1962) abonde dans ce sens lorsqu'il écrit qu'il existe une relation étroite entre la lobulation, l'augmentation du tissu cortical rénal (donc l'augmentation du nombre de corpuscules de Malpighi) et la vie marine. Aussi nous semble-t-il possible de dire que par son rein, bien lobulé, aussi riche en renculi que celui ~~de~~ Delphinus delphis (380 / 400) l'Orcelle peut vivre facilement en mer, changer de biotope sans que son ~~com~~ nisme en souffre pour autant .

L' Orcelle est-elle un Mammifère marin capable de vivre en eau douce ou une dulçaquicole susceptible d'aller en mer ? Nous donnerons notre point de vue dans le chapitre consacré à la biologie de cet Odontocète .

Chez les Cétacés, alors que la taille et le poids du corps varient dans des proportions énormes, la taille des renculi reste presque la même, les quelques différences constatées sont toujours très minimes . Cape-rea (Neobalaena) marginata (Mysticète) a une taille trois fois plus grande que celle d'Orcaella et pourtant tous deux ont des renculi de même taille . Ainsi pour

deux individus de taille différente, possédant un rein de taille et de volume différents mais chez qui le nombre de renculi est très proche, la longueur, la largeur donc le volume du rein va dépendre de la disposition lâche ou serrée des renculi . Lorsque cette disposition est serrée les renculi présentent alors une forme polyédrique nettement accusée .

Pour soutenir notre argumentation nous prendrons comme exemple le rein du Mesoplodon bidens ( ) et celui de Delphinus delphis, tous deux étudiés par ANTHONY R.

TABLEAU N° XXVI

<u>Reins</u> (en mm)	<u>Longueur</u>		<u>Largeur</u>		<u>Indice</u> <u>Largeur x 100</u> <u>Longueur</u>	Nombre de renculi
	D	G	D	G		
Mesoplodon	460	460	100	100	21,7	474
Delphinus delphis	125	125	69	69	55,2	459

A la lecture de ce tableau, il semble que l'on puisse calculer le rapport entre le nombre de renculi et la longueur moyenne du corps des Cétacés précédemment cités.

Pour les Odonocètes, nous obtenons un rapport égal à 200 pour Delphinus delphis, 190 pour Orcaella brevirostris, 166 chez Phocoena phocoena, 118 pour Beluga, 115 pour Mesoplodon bidens et seulement 80 pour Platanista gangetica.

Chez les Mysticètes, ce rapport s'établit à 120 pour Balaenoptera musculus.

Nous pouvons constater que le rapport est presque le même pour Orcaella et Delphinus delphis (200 / 190) et que parmi les sept rapports obtenus, ils sont les deux plus élevés de telle sorte que les reins de ces deux Mammifères aquatiques possèdent une surface corticale sécrétante des plus étendue comparativement à leur taille corporelle.

Nos études histologiques nous ont montré que le renculus formé par une seule pyramide malpighienne comprend une multitude d'unités fonctionnelles élémentaires, les néphrons, également présentes dans le rein de tous les Mammifères qu'ils soient terrestres ou aquatiques .

Chaque néphron présente à son extrémité un organe d'ultrafiltration, le glomérule, enveloppé par la capsule de Bowman ; l'ensemble forme le corpuscule de Malpighi auquel fait suite une longue portion canaliculaire dont les parois unistratifiées sont constituées par une couche de cellules

épithéliales, le tubule urinaire. Tous les corpuscules de Malpighi, plus ou moins sphériques, sont situés dans le cortex ; chez l'Orcelle le diamètre des corpuscules mesure 120 à 140 microns ; il est donc plus petit que celui de l'Homme qui mesure 200 à 300 microns ; il est comparable à celui de Phocaena phocaena dont le diamètre égale 130 microns pour PETER K. et INOUE M. (1909) ; 105 microns pour CAVE et AUMONIER (1967). Il est aussi comparable au diamètre des corpuscules de Malpighi appartenant à Stenella longirostris qui mesure 125 microns en moyenne, à celui de Lagenorhynchus cruciger (130 microns). Il est cependant plus petit que celui de Tursiops truncatus dont le diamètre est de 153 microns et qui, selon CAVE A.J.E. et AUMONIER F.J. (1967) apparaît anormalement large par rapport à celui des autres Odontocètes .

Par contre, il est bien plus petit que celui de Caperea (Neobalaena) marginata (CAVE et AUMONIER - 1961), que celui de Balaena glacialis (HOSOKANA H. et SEKINO T. - (1958) dont les diamètres respectifs mesurent 200 microns et que de ceux de Balaenoptera borealis (CAVE et AUMONIER 1967) et de Physeter catodon qui mesurent 205 microns pour le premier et 215 microns pour le second .

L'étude histologique topographique du rein nous

a montré que les différents segments du tube urinaire occupent, comme chez l'Homme et chez les autres Mammifères, des territoires bien définis . La présence de nombreux corpuscules de Malpighi situés dans le cortex et la position des diverses portions du tube urinaire nous laissent supposer que la physiologie du renicule de l'Orcelle est à tout point de vue comparable à celle du rein des autres Mammifères : filtration glomérulaire et réabsorption au niveau des tubes . Par les segments grêles, repliés en anses de Henle dans la région médullaire, les néphrons du renculus de l'Orcelle sont à même de concentrer fortement l'urine. Mais ce pouvoir de concentrer l'urine est plus ou moins développé, en rapport avec les conditions écologiques de vie et les ressources en eau du milieu . Nous avons déjà signalé que le renculus est un rein en miniature, il présente une zone médullaire plus étendue que la zone corticale et surtout une papille qui apparaît très longue par rapport à la taille du rénicle. Deux constatations importantes qui semblent être en contradiction avec le fait que l'Orcelle est un animal aquatique . En effet, MOREL F. (1969), dans son remarquable exposé sur le " métabolisme hydrominéral et excrétion ", indique que les espèces aquatiques à quelque classe de Mammifères qu'elles appartiennent, qui disposent à profusion d'eau, possèdent dans leur rein une médullaire peu

développée et une papille rudimentaire, tandis que les espèces désertiques ont une médullaire importante et surtout une papille longue bien développée. Pour cet auteur la corrélation frappante entre les conditions écologiques et le développement des régions profondes du rein permet à cet organe émulent de pouvoir concentrer l'urine pour adapter physiologiquement des espèces à des conditions climatiques ; les régions médullaires, anses de Henle et canaux collecteurs, jouent un rôle primordial dans ce mécanisme de concentration, rôle qui a été mis en évidence d'une façon plus directe, ces dernières années, par diverses méthodes physiologiques notamment par des expériences de microponction du liquide tubulaire dans les segments déterminés du néphron de nombreux Mammifères (WALKER et col. 1941). Ces expériences ont montré que lorsque le rein élabore une urine hypertonique, il existe un "gradient de pression osmotique " qui s'étend de la jonction cortico-médullaire à la pointe de la papille (WIRZ, HARGITAY et KUHN - 1951).

Malheureusement on sait peu de choses sur la composition de l'urine des Cétacés en général . Certains auteurs avancent que ces animaux sont capables de produire de grandes quantités d'urine (FETCHER E.S. et FETCHER G.W. 1942) dont la concentration saline serait plus élevée que

celle des Mammifères terrestres (HARRISON R.J. et KING J.E. - 1965 - 1968). KELLOGG R. (1938) semble exprimer l'opinion générale quand il écrit que les renculi peuvent représenter un système destiné à excréter les sels en excès. Mais cela n'explique pas pourquoi une multitude de renculi peuvent mieux excréter les sels qu'un rein simple dont la médullaire est formée par quelques pyramides de Malpighi (12 par exemple chez l'Homme) .

Cette urine, qui contiendrait également tous les constituants normaux de l'urine des Mammifères terrestres (FETCHER E.S. et FETCHER G.W. 1942) serait donc fortement hypertonique, condition nécessaire à l'équilibre de la balance hydrominérale de ces animaux ; elle serait produite en grande quantité, production qui serait liée à la multitude d'unités rénales : les renculi . Les reins des Cétacés et ceux de l'Orcelle auraient donc l'aptitude de fabriquer une urine de pression osmotique élevée, capable aussi d'excréter de grandes quantités d'urée en solution concentrée .

La physiologie rénale des Cétacés est loin d'être résolue, le rein de ces animaux ne se prête guère à un examen expérimental, mais du point de vue anatomique il semble que pour l'Orcelle, il n'existe pas de corrélation entre le

développement des zones profondes du renculus et les conditions de vie .

En effet, par la conformation de ses renculi, cet animal devrait être classé parmi les espèces à "habitat aride", à moins d'admettre que pour un Mammifère aquatique, le milieu marin riche en sel équivaut à un habitat aride. Une étude histologique comparative entre le renculus appartenant à un Cétacé d'eau douce et celui d'un Cétacé marin pourrait permettre, peut-être, une meilleure approche de ce problème physiologique .

Un autre trait histologique marquant est la présence au sein du tissu rénal d'une portion mince de la paroi du calice qui après pénétration vient coiffer la base de la zone médullaire à la façon d'un bol renversé. L'intrusion de ce tissu fait de fibres collagènes et musculaires occupant l'emplacement de la voûte veineuse dans le rein des Mammifères, a été observée pour la première fois par CAVE et AUMONIER (1961) chez Caperea (neobalaena) marginata . Appelée " Sporta périmédullaris musculosa " par ces deux auteurs, cette formation a été depuis observée par eux chez de nombreux Cétacés mais elle est absente dans le rein lobulé ou non de nombreux Mammifères : l'Homme, le Chien, le Chat, la Souris, le Lapin, le Babouin, la Loutre,

l'Ours, etc ... qu'ils soient terrestres ou aquatiques.

Chez les Dugong, Mammifères aquatiques, BATRAVI A. (1957) indique la présence d'un tissu épais qui accompagne la pénétration des gros vaisseaux sanguins à l'intérieur de la masse rénale mais qui ne parvient pas jusqu'à la zone médullaire. Chez la Loutre de mer (Lutra lutra) et le Lion de mer (Zalophus californianus) la paroi musculaire du bassin de l'uretère se termine, à la façon d'un sphincter, à mi-chemin entre le sommet et la base de la pyramide. Cette " sporta " est également absente dans le rein lobulé de nombreux Pinnipèdes : Halichoerus grypus , Phoca sibirica , Ommatophoca rossi, Hydrurga leptonyx , Mirounga leonina = M. Patagonica, Leptonychotes weddelli (CAVE et AUMONIER - 1964).

Etant donné que la sporta périmédullaire a été trouvée par CAVE et AUMONIER dans les renculi d'un grand nombre de Cétacés, Mysticètes et Odontocètes, qu'elle est pour l'instant absente des reins lobulés de nombreux Mammifères aquatiques, il semble que l'on puisse avancer que cette formation très particulière appartient uniquement aux reins lobulés des Cétacés .

Quel rôle peut bien jouer cette " sporta " dans

le fonctionnement rénal ?

Pour CAVE et AUMONIER (1961) cette " sporta " représenterait un élément capable de contrôler le surplus d'urine que produirait le renculus, elle faciliterait par de légères contractions l'écoulement de ce liquide aussi bien dans les tubes de Bellini que dans le calice. Par sa contraction totale, elle pourrait mettre en sommeil le renculus et réduire ainsi la production d'urine .

Pour notre part, nous pensons que cette " sporta " joue d'abord un rôle de soutien ; en effet toutes les artères qui pénètrent avec elle à l'intérieur de la masse du renculus prennent appui sur elle, ces vaisseaux sanguins sont toujours placés du côté externe face à la zone corticale. Comme cette " sporta " ne s'étend pas d'une façon continue mais qu'elle laisse des espaces libres ou interstices par où passent les pyramides de Ferrein et les tubes de Bellini, on peut admettre qu'elle joue un rôle physiologique important puisque c'est dans cette zone que se situent également les branches ascendantes et descendantes de Henle et que se trouve réalisé entre ces éléments tubulaires et les vaisseaux sanguins, le dispositif de " circulation à contre courant ". Cette "spor-ta" pourrait donc par de légers étranglements comprimer et diminuer la lumière de la portion rétrécie du tube en U afin

d'établir tout le long du tube une pression égale et constante qui faciliterait la sortie de l'eau et augmenterait corrélativement la concentration de l'urine tubulaire .

Le faible développement de la partie musculaire de ce tissu d'intrusion ne lui permet pas d'obturer temporairement les tubes de Bellini. De même, les artères qui se trouvent situées à l'extérieur de ce tissu ne peuvent subir de sa part des compressions susceptibles de réduire le débit sanguin. Aussi, si cette " sporta " ne peut influencer directement la quantité d'urine produite par les renculi, il semble qu'elle puisse agir d'une façon indirecte en facilitant l'écoulement de l'urine dans les tubes collecteurs et dans les tubes de Bellini . Nous sommes en complet accord avec CAVE et AUMONIER sur cette action . En effet la portion musculaire de cette "sporta" apparaît suffisamment développée pour accomplir ce travail qui pourrait s'effectuer à la façon d'un soutirage ou mieux d'une traite à pression capable d'égoutter les tubes de Bellini et ainsi d'augmenter rapidement le débit de l'urine tubulaire. De plus, la contraction des fibres musculaires de la paroi du calice, qui pénètre fort en avant dans le renculus, et du calice lui-même pourrait compléter ce travail en provoquant tout le long de cette paroi des ondes, similaires à des ondes péristaltiques, qui faciliteraient le départ de l'urine

du calice et son passage dans l'infundibulum ou canal collecteur . Le vide ainsi créé dans le calice par le départ rapide de l'urine produirait un phénomène de succion qui permettrait d'accélérer l'écoulement de l'urine dans la partie terminale des canaux papillaires et aux orifices papillaires ou pores urinaires .

L'action combinée de pression et de succion sur les tubes de Bellini, les canaux papillaires et le départ rapide sous pression de l'urine du calice permettraient une production urinaire accrue de la part du renculus .

L'étude histologique du renculus nous a permis de mettre également en évidence un revêtement épithélial, de type vésical, qui recouvre les bords latéraux internes du cortex, situés face à la pyramide. Cet épithélium pluristratifié existe également sur les bords externes de la pyramide ; il joue certainement un rôle protecteur en s'opposant à un contact intime entre l'urine et les cellules des bords latéraux du cortex et des bords de la pyramide.

Histologiquement le canal collecteur ou infundibulum, qui quitte chaque renculus ou un groupe de renculi pour rejoindre l'uretère interne, présente une lumière en

forme d'étoile à huit branches dont l'épithélium pluristratifié prolonge celui du calice, un chorion dépourvu de glandes et une musculeuse qui se caractérise par l'absence de la couche musculaire externe à disposition circulaire. Cette musculeuse est également absente dans l'uretère externe qui rejoint le col vésical . L'absence de cette musculeuse circulaire externe, fort développée chez l'Homme et aussi chez de nombreux Mammifères, caractérise les portions urétérales de l'appareil excréteur de l'Orcelle. Il serait intéressant de savoir si cette absence est d'ordre général chez les Cétacés. Dans ce cas, l'absence de cette musculeuse et la disposition lâche des faisceaux de fibres musculaires longitudinales permettraient chez les Cétacés une dilatation plus rapide de la lumière de ces tubes, ce qui faciliterait et accélérerait le passage de l'urine. Tout, chez les Cétacés, semble concourir à augmenter l'écoulement de l'urine produite en grande quantité par les nombreux renculi contenus dans le rein de ces Mammifères aquatiques .

La vessie apparaît comme relativement petite par rapport à la taille de l'animal . Histologiquement, elle est comparable à celle des autres Mammifères, à celle de l'Homme en particulier, dont elle se différencie cependant par la présence dans la région postérieure de huit

gros plis de vacuité en forme de colonnes et par l'absence de sphincter vésical . Son épithélium de type pavimenteux stratifié présente de nombreuses cellules en raquettes; le chorion est épais , constitué de tissu conjonctif dense avec de nombreuses fibres élastiques, sa couche profonde est cependant formée de tissu conjonctif lâche. Quelques formations lymphoïdes sont visibles mais elles apparaissent rares et disséminées .

La musculouse, très développée, est du type plexiforme. Elle comprend trois couches musculaires séparées par de minces plans intermédiaires de liaison. La capacité de ce réservoir contractile et dilatable est faible. Sa petitesse pourrait s'expliquer par le fait que ces animaux qui produisent de grande quantité d'urine fortement concentrée n'ont aucun intérêt à posséder un réservoir volumineux dans une région où le corps se rétrécit, notablement à l'approche du pédoncule caudal, puisqu'ils se trouvent plongés dans un milieu aquatique et qu'ils peuvent uriner autant de fois que le besoin s'en fait sentir sans pour autant souiller leur habitat . Raison pour laquelle, peut-être, les uretères débouchent au col vésical et non directement dans la vessie. De plus nous avons observé l'absence de sphincter autour de l'orifice urétral. L'urine pourrait sans passer par la vessie s'écouler directement des uretères

dans l'urètre puis vers l'orifice urinaire ; elle ne serait emmagasinée dans ce réservoir que pendant les périodes d'intense activité (jeux, chasse, plongées, parades amoureuses, etc ...)

L'urètre présente une lumière étoilée obstruée par de nombreux plis longitudinaux, volumineux. L'épithélium pluristratifié, de type urinaire, avec de nombreuses cellules en raquette repose sur un chorion abondant, riche en glandes dont les sécrétions doivent recouvrir l'épithélium d'un vernis muqueux protecteur .

Dans certaines zones, l'épithélium perd son revêtement de surface ; à sa place apparaissent de nombreuses cellules, de type lymphoïde, qui deviennent très nombreuses en certaines régions, elles forment alors de véritables follicules .

La musculuse retrouve ici les deux couches, l'une interne, longitudinale, l'autre externe, circulaire.

Pour terminer, signalons qu'à la suite des recherches physiologiques réalisées par LAMY, MAYER et RATHERY (1901), quelques auteurs pensent que le glomérule agit par sa pulsation (le rein est pulsatile) qui chasserait

l'urine primitive, simple ultra filtrat passif du plasma, dans le tube urinaire. Pour RICHARDS (1922) et SCHMIDT (1927), les glomérules ne fonctionnent pas tous en même temps. De même, le fonctionnement des tubes rénaux ne leur paraît pas synchrone et une même alternance se manifesterait dans les tubes contournés qui ne sont pas tous dans le même état cytologique (CHAMPY Ch. 1947). Il est donc possible de supposer que chez les Mammifères toutes les parties d'un rein ne sont pas également actives en même temps. Si cela était, il ne serait pas déraisonnable de considérer, chez les Cétacés, la lobulation des reins comme un moyen de mieux contrôler la production intensive de l'urine. En effet, les renculi sont des éléments indépendants les uns des autres, ils possèdent chacun leur propre irrigation et innervation, ils peuvent ainsi travailler individuellement ou collectivement. Il semble donc que l'organisme, à travers le mécanisme neuro-vasculaire-hormonal général a plus de facilité pour commander et contrôler le travail effectué par des éléments indépendants que celui réalisé par une seule masse rénale volumineuse .

Ainsi, à la demande de l'organisme, un certain nombre de renculi pourraient être mis au repos, tandis que d'autres sollicités seraient mis en activité .

Par le jeu de phases alternées de repos et d'activité, le travail des reins serait parfaitement bien adapté aux demandes de l'organisme et lorsque le besoin s'en ferait sentir tous les reneuli pourraient être mis simultanément en activité . Cette souplesse de fonctionnement traduirait ainsi une nouvelle signification de la lobulation des reins chez les Cétacés .

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON J.C. - 1878 - Zoological results of two expeditions to western Yuannan - Picadilly - Bernard Quatrich - London
- ANTHONY R. - 1919 - Le déterminisme de la lobulation des reins chez les Mammifères - C.R. Acad. Sciences T.159 - p. 1174 - 15 - 12
- 1922 - Recherches anatomiques sur l'appareil génito-urinaire mâle de Mesoplodon et des Cétacés en général
Mem. Inst. Espanol Oceano - T.III - Mem.2 Madrid
- BAILLARGER - 1845 - C.R. Acad. Médecine et Gazette des Hôpitaux 17.4.1845
- BATRAVI A. - 1957 - The structure of the Dugong kidney
Pub. mar. biol. Sta. Ghardaga 9. 51.
- BEAUREGARD H. et BOULART R.
- 1882 - Recherches sur les appareils génitaux - urinaires des Balaenidae.
Journ. Anatomie et Physiologie - 18 - 158
- BORDAS L. - 1899 - Etudes sur les organes urinaires et les organes reproducteurs femelles du Dauphin (Delphinus delphis Linné)
Ann. Sc. Nat. Zool - T.X - Masson & C° Ed. Paris
- CAVE A.J.E. et AUMONIER F.J.
- 1961 - The visceral histology on the primitive Cetacea Caperea (Neobalaena) marginata . Journ. of the Royal Microscop. Society Vol. 80-25-43
- 1962 - Morphology of the Cetacean reniculus Nat. London 193 - p. 799 - 800
- 1964 - The reniculus in certain Balaenopterids - Journ. of the Roy. Microp. Soc. Vol. 83 p. 255 - 264
- 1967 (a) - The reniculus of Tursiops truncatus - Stenella longirostris and other Cetaceans - Journ. Royal Microscop. Soc. Vol. 86 p. 323 - 342
- 1967 (b) - The reniculus of the sei whale (Balaenoptera borealis) J. Nat. Hist. 4 p. 575 - 583 - London

- CHAMPY Chr. - 1947 - Histology de l'appareil urinaire
Bassin et urètre - vessie - le rein
1800 A.B.C. Encyclopédie médico-chirurgicale
Paris
- DAUDT W. - 1898 - Beiträge zur Kenntniss der Uro
genitalapparates der Cetaceen - Jenaische
Zeitschrift f. Naturwiss 32 - 231
- FETCHER E.S. et FETCHER G.W.
- 1942 - J. Cell comp. Physio. 19 - 123
(Kidney)
- FEYEL P. - 1935 - Le tube urinaire dans la série
animale - Paris
- FONTAINE M. et LACHIVER F. - 1969
- Le milieu intérieur et quelques exemples
de régulation - Encycl. La Pleiade Gallimard
Ed. Paris
- GERARD P. et CORDIER R.
- 1934 - Esquisse d'une histophysiologie
comparée du rein des Vertébrés -
Biolog. Review 9
- GIHR et KRAUS C. - 1971 - Quantitative investigations on the
Cetacean Kidney p. 168 - 176 - 3 pl. ext
Invest on Cetacea - Ed. Pilleri Inst. Brain
Anatomy Univ. - Berne
- HARGITAY B. et KUHN W.
- 1951 - Ztschr - Elektrochem - 55 p. 539
- HARRISON R.J. et KING J.E.
- 1965 - 1968 - Marine Mammals Hutchinson
Librairie p. 192 - London
- HARRISON MATTHEWS L.
- 1950 - The male urogenital tract in Ste-
nella longirostris (G. Cuvier) Atlantide
Report n° I
- HOSOKANA H. et SEKINO T.
- 1958 - Comparaison of the size of cells
and some histological formations between
Whales and man - Sci. Rep Whales - Res. Inst.
Tokyo 13 - 269

- INOUE M. - 1909 - Die Harnkanalchen des Rindes und des Tümmlers In K. Peter " Unters Bau Entwickl Niere - I - II - Jena
- KELLOGG R. - 1938 - Adaptation of structure function Whales Carn - Inst. Whales Pub. 501 - 649-82
- LAMY H. - MAYER A. et RATHERY F.
- 1901 - Etude histologique du glomérule du rein au cours des polyuries provoquées C.R. Soc. Biol. n° 60 - 931
- MILLER R.M. et RIDGWAY S.H.
- 1963 - Clinical experiences with Dolphins and Whales - Small Animal Clinic 3 189 - 193
- MOLLENDORFF W. von
- 1930 - Appareil excrétoire - In hand der Mik. anat. des Menschen, de Mallendorff Berlin 7 - I - 328
- MOREL F. - 1969 - Métabolisme hydrominéral et excré- tion - Physiologie p. 521 - 563 Encyclop. La Pleiade Gallimard Edit. Paris
- MORRISON - WATSON - YOUNG A.H.
- 1880 - The anatomy of the Northern Beluga compared with that of other Whales Trans of the Royal Soc. of Edimburg - Vol. XXIX
- PETER K. - 1909 - Die Nierenkanalchen den Menschen und einiger Saugetiere In. Unters Bau Entwickl - Niere I. II. Jena
- PETIT G. - 1924 - Remarques sur la lobation du rein des Lamantins - C.R. Acad. Sc. Paris p. 244 - 246
- 1925 - Recherches anatomiques sur l'appareil génito-urinaire mâle des Sireniens Thèse Fac. Sc. Paris
- POLICARD A. - 1950 - Précis histologie physiologique : L'appareil urinaire - p. 530 - 554 - 5° édition Collection Testut Ed. Doin - Paris
- RATHERY F. - 1928 - In traité de physiol. de Roger et Binet - 1928 - 3 - Masson - Paris

- RICHARDS A.N. - 1922 - *Fonction du rein*
 Am. J. Méd. Sc - 163 - 19
- SCHMIDT A. - 1927 - *Le peristaltisme du bassin*
 humain - Bruns. Beitr 438 - 423 - 338
- SCHULTE H. von W.- 1916 - *Anatomy of a foetus of Balaenop-*
 tera borealis - Mem. of the American Museum
 of Natural History
- SIMPSON John G. et MURRAY B. GARDNER
 - 1972 - *Urinary system* p. 333 - 340 in *Mam-*
 mals of the Sea - Biology and Medicine
 Ed. by S.H. Ridway C. Thomas - Springfield
 Illinois U.S.A.
- SLIJPER E.J. - 1958 - *Organ weights and symmetry proble-*
 mes in porpoises and seals - Arch. Neerl.
 Zoo - 13 - 97
 - 1962 - *Whales (A general review)* London
- SMITH H.W. - 1951 - *The Kidney Structure and Function*
 in Health and disease I v. 1049 p; N.Y.
 Oxford Univ. Press ed.
- WALKER A.M.-BOTT P.A.- OLIVER J. et MAC DOWELL M.C.
 - 1941 - Am. Journ. Physiol. 134 p. 580
- WIRTZ H. - HARGITAY B. et KUHN W.
 - 1951 - *Helvet Physiol. et pharmacol.*
 acta 9 p. 196

L' APPAREIL GENITAL FEMELLE

Construit suivant un plan général commun aux Mammifères placentaires, l'appareil génital femelle de l'Orcelle présente un haut degré de perfectionnement et de complexité, aussi bien dans sa structure que dans son organisation. Il comprend deux glandes génitales, les ovaires, et des conduits musculo - membraneux, les voies génitales, qui sont différenciés en trompes de Fallope ou oviductes, utérus ou matrice et vagin qui débouche à la vulve .

A/ - ETUDES ANATOMIQUES

I - LES OVAIRES

I / - Description

Les ovaires sont des organes pairs, disposés symétriquement à droite et à gauche dans la cavité abdominale, en position pelvienne, en arrière du ligament large. Egalement développés, de forme ovoïde, ils présentent une légère

dépression dans la région hilaire et leur surface, apparemment lisse, est parcourue par de fins sillons. Ils sont maintenus en place, dans une position oblique, de haut en bas et d'arrière en avant, par plusieurs ligaments :

- le ligament suspenseur qui rattache chaque ovaire à la paroi abdominale, latérale et dorsale ;

- le mésovarium court qui rejoint le ligament large ;

- le ligament propre de l'ovaire qui unit ce dernier à la partie antérieure de la corne utérine située du même côté. En outre, chaque ovaire est appendu au mésosalpinx par le ligament tubo-ovarien qui prend naissance dans la région hilaire .

Les ovaires non encapsulés sont recouverts partiellement par le mésosalpinx qui forme un lit conjonctif, peu étendu, à surface lisse, aux bords libres et non frangés, communiquant largement avec la cavité abdominale .

2 / - Mensurations

Les mensurations des ovaires et du ligament tubo-ovarien sont consignées dans les tableaux n° XVII et XVIII.

Tableau n° XXVII

Mensurations des Ovaires en millimètres

O +	<u>OVAIRE DROIT</u>			<u>OVAIRE GAUCHE</u>		
	Longueur	Largeur	Hauteur	Longueur	Largeur	Hauteur
n° 1	35	15	16	34	13	16
n° 2	45	20	18	44	18	18

Tableau n° XXVIII

Mensurations du ligament Tubo-ovarien en mm .

Femelle	Longueur	Hauteur	Epaisseur
n° 1	27	4	2
n° 2	29	7	2,2

II - LES VOIES GENITALES

I/ - Généralités

Comme celles des autres Cétacés, les voies génitales de l'Orcelle présentent des adaptations aux conditions spéciales d'une copulation qui s'effectue dans l'eau .

Elles débutent par les oviductes ou trompes de Fallope qui s'ouvrent au voisinage de l'ovaire par un pavillon caractérisé par l'absence de franges. Ces conduits minces, grêles, augmentent progressivement de diamètre à mesure qu'ils se rapprochent de l'utérus. Bicorne comme celui des Carnivores et des Ongulés, l'utérus comprend trois parties principales : les cornes, le corps et le col. Les cornes font suite aux oviductes, elles fusionnent dans leur partie postérieure pour former le corps utérin ou corpus utéri , conduit impair, cylindrique, à cavité unique . Sa partie antérieure présente un court septum médian . Long, le col utérin possède un seul canal cervical qui s'ouvre dans la cavité vaginale par un orifice : l'os utéri externe . Cet orifice est situé au sommet d'un mamelon qui fait saillie dans la cavité vaginale. Ce mamelon ou museau de tanche est entouré de fornicae vaginae bien marqués . Le vagin, organe de rapprochement sexuel, s'ouvre dans la cavité vulvaire dont l'orifice externe est entouré par les petites lèvres, internes et les grandes lèvres, externes .

2/ - Mensurations

Les mensurations des différents segments qui forment les voies génitales de l'Orceelle sont consignées

dans le tableau ci-dessous :

Tableau n° XXIX

Mensurations des voies génitales en mm .

VOIES GENITALES	Dimensions	♀ n° 1	♀ n° 2
TROMPES DE FALLOPE	Longueur Largeur moyenne Largeur au niveau du S	45 2,5 3,8	48 3 4
CORNES UTERINES	Longueur Largeur moyenne	68 12	75 14
SEPTUM	Longueur Largeur	20 18	16 19
UTERUS (depuis l'acco- lement des cornes jusqu'au museau de Tanche)	Longueur Largeur	90 18	110 20
COL UTERIN	Longueur Largeur	45 20	60 22
VAGIN	Longueur Largeur	50/60 24	70/80 26

3/ - Description anatomique

Les Trompes de Fallope unissent l'espace péri-ovarique aux cornes utérines. Elles s'ouvrent dans le lit de

l'ovaire par l'ostium tubae, peu apparent et elles débuent par une portion légèrement dilatée, l'ampoule, située à l'extrémité externe du pavillon tubaire et à la face inférieure de l'ovaire. Enveloppées par le mésosalpinx, elles se poursuivent par un segment relativement grêle qui longe le hile de l'ovaire; enfin, elles se terminent par une portion plus large, en forme de S, qui remonte le bord interne de l'ovaire et vient aboutir aux cornes utérines. La paroi mince est parcourue intérieurement par des sillons longitudinaux et la lumière peut être dite punctiforme. Comparées aux trompes de Fallope de Phocaena communis, déjà décrites par MEEK A. (1918), elles se différencient très nettement de ces dernières par le fait qu'elles ne sont ni sinueuses, ni étroites ; au contraire, elles se montrent larges, presque rectilignes et de ce fait paraissent courtes.

Les deux cornes utérines sont parfaitement symétriques; elles sont aplaties dorso-ventralement et leur surface externe présente des étranglements circulaires qui leur donnent un aspect plus ou moins boudiné. Leurs parois sont plus épaisses que celles des trompes et la surface de la muqueuse interne est parcourue par six profonds sillons longitudinaux, (trois par 1/2 paroi) qui épousent la courbure générale de la corne . Dans la partie inférieure de cette cavité, on trouve de petites surfaces planes ,

lisses, de teinte plus claire qui, le plus souvent, se situent au voisinage des étranglements. La lumière des cornes utérines est aplatie et étendue dans un plan horizontal .

A leur jonction commence l'utérus que l'on peut diviser en deux parties, l'une apicale, antérieure, relativement large, formée par l'accolement des deux cornes dans leur portion postérieure, l'autre basale, non cloisonnée, véritable corps utérin, encore plus large. La portion bifide de l'utérus, aplati dorso-ventralement, se caractérise extérieurement par un court septum qui s'étend sur 2 cm de longueur environ mais qui intérieurement se montre plus long de 1 cm environ. Cette cloison musculaire qui subdivise incomplètement le corps utérin est large de 4 mm. Au niveau du septum, l'utérus se coude et se courbe, aussi peut-il être dit antéversé .

Chacune des cornes de l'utérus bifide présente une lumière très étroite, étendue dans le plan horizontal ; la surface de la muqueuse est parcourue par six sillons longitudinaux qui prolongent les sillons des cornes utérines .

Le corps utérin véritable, cylindrique, est

divisé extérieurement, par des étranglements circulaires, en plusieurs éléments successifs mesurant chacun 15 mm environ. Dans chacun de ces éléments, la tunique interne est parcourue par six sillons longitudinaux, nets, bien marqués, profonds, qui s'étendent d'un étranglement à l'autre .

Le col utérin ou cervix uteri fait suite au corps utérin ; il se présente comme une portion cylindrique bien dilatée, d'aspect boudiné, aux parois épaisses et musculueuses. Il s'ouvre d'une part par l'orifice interne de l'utérus (Os uteri interne) dans la cavité utérine proprement dite et d'autre part dans le vagin par l'orifice du museau de tanche ou orifice externe de l'utérus (Os utéri externe)

Le col utérin qui s'étend entre ces deux orifices est relativement long, comme celui des Ongulés ou des Primates. Il se différencie de celui des Carnivores qui est très court (0,3 à 1 cm chez la Chienne). Il présente trois renflements qui correspondent à trois compartiments dont l'organisation sera décrite plus loin . La partie postérieure du col ou portio vaginalis uteri fait saillie dans la cavité vaginale et le canal cervical s'y ouvre par un orifice circulaire, situé au sommet de cette saillie

qui correspond au museau de tanche. Cet orifice ou os uteri externe est entouré par les plis de la muqueuse disposés à la manière des pétales d'une fleur .

Les mensurations du museau de tanche de l'Or-celle pubère (n° 2) sont consignées dans le tableau ci-dessous .

Tableau n° XXX

Dimensions du museau de tanche en mm

Mensurations en mm	Museau de tanche	Col-de-sac vaginal (profondeur)	Largeur du sillon situé derrière le museau de tanche
Longueur	12	08	01,5
Diamètre	1,8		

Long et musculeux, le col utérin à l'architecture complexe présente certaines différenciations en rapport avec une copulation s'effectuant en milieu aquatique . Il est constitué par trois segments ou compartiments dont les dimensions sont consignées dans le tableau n° XXXI et que l'on peut comparer à des sortes de sas, séparés les uns des

autres par des étranglements ou cloisons, larges de 4 m/m.

Tableau n° XXXI

Dimensions en millimètres des trois segments du col utérin de l'Orcelle pubère n° 2

SEGMENTS	Longueur interne des segments	Largeur des cloisons de séparation	Longueur totale	Plus grand diamètre
n° 1	10	4	14	21
n° 2	14	4	18	24
n° 3				
portion fibreuse	11		20	19
élément inversé	09			

Le premier segment, situé immédiatement derrière le museau de tanche, montre une cavité presque entièrement obturée par une masse charnue, musculeuse, qui laisse cependant, entre elle et la paroi interne du col, un espace libre, circulaire, peu large, sorte de cul-de-sac, assez profond, qui s'interrompt juste avant d'atteindre la cloison circulaire qui sépare les deux premiers segments .

La masse charnue, médiane, aux bords externes

profondément sillonnés, est perforée en son centre par un canal : le canal cervical. La paroi du cul-de-sac est aussi parcourue par de fins sillons horizontaux qui s'interrompent également aux approches de l'étranglement .

On peut comparer cette masse à une mandarine ou à une orange débarrassée de son écorce ou zeste, qui laisserait voir ainsi les multiples tranches ou quartiers de son endocarpe séparés les uns des autres par des sillons, et dont le canal évidé de son axe fibro-cotonneux cellulosique représenterait le canal cervical .

Le deuxième segment, central, se différencie du premier par sa longueur (+ 4 mm), mais surtout par l'orifice de son canal qui paraît excentré par rapport au précédent. On note également que les sillons qui parcourent la face externe de la deuxième masse charnue ne sont pas horizontaux mais obliques tandis que le cul-de-sac perd sa symétrie .

Dans la partie antérieure du troisième segment, une masse fibro-musculaire apparaît; on y trouve un canal qui tend à s'aplatir dorso-ventralement, il débouche dans un troisième élément, différent des deux autres par sa petite taille, formé par de très nombreux replis issus des

parois latérales de ce segment, et laissant au centre un espace libre ou canal, à lumière étroite très frangée, comparable au tube de la corolle d'une fleur d'oeillet. Ce canal débouche, dans le corps utérin véritable, par un orifice, qui correspond à l'Os uteri interne, il s'y prolonge en s'élargissant dans le sens horizontal et prépare la division qui donnera naissance aux deux canaux se poursuivant chacun dans une des deux cornes utérines.

Alors que, chez de nombreux Mammifères, le canal cervical rectiligne se trouve placé dans l'axe de l'orifice du museau de tanche, chez l'Orcelle, les trois éléments que nous venons de décrire et qui, en définitive, constituent trois museaux de tanche, donnent à ce canal décrit la forme d'un S très étiré. Et cette description correspond à celle que SLIJPER (1966) (I) donne du canal cervical des Odontocètes puisqu'il écrit : " la lumière est sinueuse et très étroite " .

Le vagin est un conduit musculo-membraneux, cylindrique, placé dans le prolongement du col utérin et profond de 50 à 80 mm. Son diamètre est à peine plus grand

que celui du col (25 mm), sauf dans sa partie inférieure, qui, légèrement rétrécie, aboutit dans le vestibule vulvaire dont il demeure cependant séparé par une bande fibro-muqueuse perforée : la membrane hyménale. MAC KINTOSH N.A. et WHEELER J.F.C. (1929) ont également observé cette membrane ou " Band vaginal " chez les Mysticètes . Dilatable, à cavité virtuelle à l'état de vacuité, le vagin s'insère sur le pourtour du col utérin déterminant ainsi les culs-de-sac vaginaux ou " fornicae vaginae ", bien marqués, profonds de 8 mm et dont la muqueuse est finement plissée.

La paroi du vagin, ferme, épaisse, comprend une muqueuse interne, une tunique moyenne musculuse et une tunique externe. Celle-ci, dense, dure, résistante, aux limites externes peu précises, se rattache aux replis péritonéaux et aux ligaments larges de l'utérus et nous y avons noté l'existence de nombreux ganglions lymphatiques énormes.

La muqueuse interne, parcourue par de nombreux sillons ou plis longitudinaux ayant l'aspect de petites colonnes à surface lisse, présente aussi quelques sillons transversaux qui lui donnent un aspect légèrement boudiné. Cependant, nous n'avons pas observé de replis transversaux assez profonds ou assez saillants pour former chicane et capables de transformer alors la partie craniale du vagin en un " récessus spermatique " comme celui décrit par

MEEK A. (1918) chez " Phocaena communis ".

Dans la cavité vulvaire qui fait suite à la cavité vaginale on trouve dans sa partie supérieure le clitoris à la base duquel s'ouvre le méat urinaire.

L'orifice de la vulve débouche à l'extérieur par une fente sagittale allongée, entourée par les deux petites lèvres, elles-mêmes enveloppées par les grandes lèvres, presque rectilignes. L'orifice vulvaire se trouve séparé de l'anus par un périnée assez étroit (30 mm) .

III - DISCUSSION

L'appareil génital des Cétacés a été étudié par de nombreux auteurs parmi lesquels nous pouvons citer HUNTER J. (1787), CUVIER F. (1836), ERCOLANI (1872 - 1873), JOURDAIN S. (1880), BORDAS L. (1899), DAUDT W. (1898), MEEK A. (1918), PYCRAFT W.P. (1932), COMRIE L.C. et ADAM A.B. (1938), ASDELL S.A. (1946), FRASER F.C. (1946), HARRISON R.J. (1949 - 1960), RANKIN J.J. (1961), SERGEANT D.E. (1962), HARRISON R.J. (1969) pour les Odontocètes et ESCRICHT et REINHARDT (1866), TURNER W. (1872), BEAUREGARD et BOULARD (1882), MAC

KINTOSH N.A. et WHEELER J.F.C. (1929), MATHEWS L.H. (1948), HARRISON R.J. (1960 - 1962), LAWS R.M. (1961), M.C. CANN C. (1964) pour les Mysticètes .

Parmi les travaux qui traitent de l'appareil génital femelle des Cétacés nous avons retenu particulièrement ceux de BORDAS L. (1899) et de PYCRAFT W.P. (1932) car ces deux auteurs ont décrit en détail et complètement l'appareil génital femelle de Delphinus delphis .

Les comparaisons que nous avons pu établir entre les mensurations des différentes parties de l'appareil génital de l'Orcelle et celles obtenues chez Delphinus delphis par BORDAS L. (1899) et PYCRAFT W.P. (1932), nous montrent que ces organes ont mêmes dimensions aussi bien en longueur qu'en largeur ou diamètre . Les résultats de ces mensurations sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau n° XXXII

ORGANES	Dimensions en mm	Orcaella brevirostris	Delphinus delphis
Sillon génital ou vulvaire	Longueur	120 - 130	100 - 120
Vulve	Longueur	70 - 80	70

La description morphologique des grandes et des petites lèvres de Delphinus delphis donnée par les deux auteurs précités correspond parfaitement bien à nos observations. Ces deux auteurs signalent l'existence chez ces Mammifères aquatiques d'un clitoris et d'un court périnée identique à ceux de l'Orcelle .

Nous avons aussi établi des comparaisons entre les dimensions internes de la cavité vaginale cylindrique chez ces Delphinidés et les résultats de ces mensurations figurent dans le tableau ci-dessous :

Tableau n° XXXIII

ORGANES	Dimensions en mm	<u>Orcaella</u> <u>breviro-</u> <u>tris</u>	<u>Delphinus</u> <u>delphis</u>
Vagin	Profondeur	80 à 90	88 à 95
	Diamètre	26	28

Chez Delphinus delphis comme chez l'Orcelle les parois vaginales sont épaisses et musculaires et la membrane interne est parcourue par des plis longitudinaux interrompus parfois par des sillons circulaires transversaux incomplets, plus serrés au voisinage du col utérin .

A la lecture des articles consacrés à l'appareil génital des Odontocètes, on s'aperçoit que tous les auteurs qui décrivent le col utérin ne sont pas d'accord pour situer son emplacement et l'ouverture du museau de tanche dans la cavité vaginale . Certains considèrent que la portion postérieure du col appartient au vagin . Au contraire, pour nous, elle n'en fait pas partie et nous partageons le point de vue de BORDAS L. (1899) qui écrit : " c'est dans la partie antérieure du vagin que pénètre le col de l'utérus. Ce prolongement tubulaire très allongé, sorte de museau de tanche, a une forme tronconique. Ses parois sont minces, flasques, striées et plissées intérieurement; son orifice est large et fortement coloré en rouge. Dans la région antéro-inférieure du vagin, existe un repli ou bourrelet incomplet, en forme de capuchon, à parois sinueuses et plissées, formé par un épaississement local des parois vaginales. A la partie antérieure du vagin, on distingue les culs-de-sac ventral, dorsal et latéraux... Quelques auteurs considèrent les replis ou bourrelets transverses des Balaenides comme faisant partie du vagin. Pour le Delphinus, au contraire, nous considérons le second repli transversal ou circulaire comme l'origine de l'utérus et des plis longitudinaux qui existent à l'extrémité postérieure utérine, nous en faisons les homologues des sailles de l'arbre de vie que l'on observe chez les Mammifères supérieurs .

Le col est la partie de l'utérus qui est directement en rapport avec le vagin. Il est formé d'une région intravaginale et d'une région extra-vaginale. La première partie que nous avons décrite, en parlant du vagin, a la forme d'une longue collerette cylindrique et plissée, sorte de museau de tanche, à bords irréguliers et festonnés. Sa face externe est à peu près régulièrement lisse, tandis que l'interne présente de nombreux plissements longitudinaux et sinueux . La portion vaginale du col peu distincte de la précédente affecte la forme d'un anneau circulaire, indiquant la ligne suivant laquelle le vagin s'insère sur l'utérus ... La première partie du col avec ses replis ou bourrelets circulaires est considérée, par certains auteurs, comme faisant partie du vagin ... Notre manière de voir, un peu différente tient à l'énorme développement du second repli circulaire que nous homologuons au museau de tanche du col utérin".

Si après avoir lu ce long passage on se reporte à la figure 7, planche VII (coupe dorso-ventrale de l'utérus et du vagin) qui l'accompagne, on se rend compte que le second repli circulaire que BORDAS L. homologue au museau de tanche a la même forme et occupe la même position que celui de l'Orcelle .

Mais déjà, en 1787, HUNTER a observé un pli circulaire bien développé, situé à l'orifice utérin dans le vagin. La ressemblance de ce pli avec le museau de tanche est si grande qu'il se demande si la région occupée par ce repli appartient à l'utérus ou au vagin. Cette disposition singulière, dit-il, rend parfois la distinction très difficile entre le vagin et l'utérus .

Il est à remarquer que la longueur du col utérin mesurée par BORDAS L. chez Delphinus delphis correspond à peu près à celle de l'Orcelle (Delphinus delphis 40 à 68 m/m, Orcaella brevirostris 45 à 60 m/m). Il en est de même pour le corps de l'utérus qui mesure 90 à 110 m/m de long chez les Orcelles et 85 à 95 m/m chez Delphinus delphis.

L'étude anatomique du col utérin de l'Orcelle (planche XIV abc) nous montre qu'il est formé par une succession de trois petites cavités ou " sas " séparées par des cloisons dans lesquelles on trouve une masse charnue, musculaire, cylindrique, à parois sillonnées. Cette masse est perforée en son centre par le canal cervical et laisse entre elle et la paroi utérine un espace libre ou cul-de-sac. Dans le col utérin, le canal décrit un S étiré. Cette formation particulière n'a jamais été décrite sous cet aspect par les nombreux auteurs précités qui traitent des organes génitaux des Cétacés. Seul SLIJPER (1966) donne

une description incomplète du col utérin de Phocoena phocoena qui se rapproche de la nôtre : " il est constitué par l'engrenage de paquets (masses) de tissu fibreux résistant et de muscles lisses " .

Cependant, si l'on observe attentivement les planches qui illustrent le remarquable travail de BEAUREGARD et BOULART (1882) sur l'appareil génito-urinaire des Balaenidés, on constate que ces auteurs ont eux aussi observé dans le col utérin de la Balaenoptera Sibbaldii (planche XVI fig. 2) et Balaenoptera musculus (planche XVII fig. 2) des formations comparables à celles que nous avons décrites chez l'Orcelle. Si le dessinateur a fort bien représenté cette portion utérine, les deux auteurs n'en donnent ni la description ni l'interprétation .

De même, lorsqu'on observe les dessins des planches I , II et III qui illustrent l'article de PYCRAFT (1932) et qui représentent l'appareil génital femelle de Delphinus delphis, les vagins de Tursiops truncatus et de Phocaena phocaena, il est possible de reconstituer, dans le col utérin de ces animaux, les formations que nous avons observées dans celui des Orcelles. De plus, en lisant cet article, on s'aperçoit que l'auteur a vu les trois museaux de tanche successifs qui forment le col utérin, mais on ignore pourquoi il a préféré appeler pseudo-cervix le premier museau de tanche et vrai-cervix le deuxième. Rien dans le texte

ne vient motiver ces dénominations qui trahissent le doute de l'auteur. Pourquoi le premier cervix serait-il plus un faux qu'un vrai ? D'autant plus, que le premier s'ouvre dans la cavité vaginale tandis que le second, contenu dans un compartiment, sorte de " sas ", ne communique pas directement avec le vagin. PILLIET et BOULART (1895) se montrent plus circonspects puisqu'ils écrivent : " Dans l'utérus de la Baleine, la région cervicale offre une série d'étranglements échelonnés. Quel est le véritable orifice du col ? Personne ne peut évidemment le décider ; ils concourent tous à former l'orifice du col " .

Peut-être aurions-nous pu donner une interprétation analogue à celle de PYCRAFT si, lors de la dissection, au lieu de procéder progressivement, nous avions d'un seul coup incisé la masse du col, de la paroi externe jusqu'au canal cervical. Remarquons aussi qu'en interprétant le dessin du vagin de Phocaena phocaena d'après les observations de BORDAS L. pour Delphinus delphis, on s'aperçoit que le vagin du Marsouin présente lui aussi un repli transversal incomplet, au dessus duquel on trouve un pli circulaire, épais, qui correspond au museau de tanche .

Si l'on compare les résultats des mensurations des organes génitaux des deux Orcelles, on se rend compte

que ces organes sont plus développés chez la femelle pubère (n° 2) que chez l'immature (n° I). Les ovaires sont plus volumineux, le vagin et le col utérin plus longs et plus larges. Il en est de même pour les trompes de Fallope, les cornes utérines. Cependant si les différences entre les mensurations sont relativement peu importantes, cela provient du fait que la deuxième femelle était pubère depuis peu alors que l'autre, la première, ne l'était pas encore mais approchait de cette période. Les études histologiques des organes reproducteurs ont confirmé cette remarque. Comparant les organes génitaux des Dauphins femelles qui allaitaient avec ceux de spécimens immatures, FRASER F.C. (1946) a remarqué qu'il y avait entre ces organes des différences importantes de forme et de volume .

Les cornes utérines sont sensiblement identiques quant à leurs dimensions et à leurs rapports avec l'utérus. Certains auteurs ont écrit : " la corne droite se trouve toujours greffée sur le corps de l'utérus et n'est pas le résultat de sa bifurcation". Nous pensons que cela n'est pas une règle générale puisque nous avons constaté que chez l'Orcelle les deux cornes sont parfaitement symétriques, de même que BORDAS L. l'a constaté chez Delphinus delphis . Toutefois, il faut remarquer que la forme et la disposition des cornes utérines varient en fonction de l'état gravidé

de la femelle. En effet, chez les Cétacés, le foetus se développe, le plus souvent, dans la corne utérine gauche(I) qui pour le contenir se dilate progressivement et devient ainsi plus importante que la corne droite. Par suite de son grand développement, la base de la corne gauche se trouve placée dans le prolongement du corps de l'utérus tandis que la droite forme un appendice peu considérable.

Ainsi, pendant toute la durée de la gestation, les cornes utérines sont asymétriques .

Les Trompes de Fallope ne sont pas sinueuses comme chez Delphinus delphis (BORDAS L.) ou Phocaena

- (I) - Les Cétacés sont en principe unipares, très rares sont les femelles qui portent des jumeaux. Selon SLIJPER E.J. (1966) chez ces Mammifères aquatiques le pourcentage des jumeaux est très faible (0, 39 à 1,09 %) comme chez la Femme, la Jument, la Vache . SCAMMON, en 1874, signalait déjà que les Baleines franches et les Cachalots donnaient rarement naissance à deux petits. La gestation dans la corne gauche semble un fait habituel à ces Mammifères aquatiques. Cette constatation à l'exception des Platanitidae où la gestation s'effectue dans la corne droite, s'applique à l'ensemble des Cétacés. Elle a déjà été faite par TURNER (1875 - 1878) chez Monodon monoceros, par CHABRY L. et BOULART R. (1883) chez Delphinus delphis et depuis par de nombreux auteurs : SLIJPER , FRASER F.C., KIMURA (1957), LAWS, etc .. Pour SLIJPER (1949) l'implantation du foetus dans la corne gauche est en relation avec l'activité ovarienne. L'ovaire gauche serait le plus actif (70 % des ovulations) .

phocaena (MEEK - 1918) Si elles sont grêles dans leur partie antérieure, elles se terminent par une portion plus large qui, avant de déboucher dans les cornes, décrit un S en remontant le long du bord interne de l'ovaire.

Enfin, l'absence de franges caractérise le pavillon .

Pour conclure, signalons que l'aspect macroscopique de l'appareil génital femelle de l'Orcelle montre certains caractères spéciaux en rapport avec une copulation s'effectuant en milieu aquatique .

Ainsi, le rétrécissement du vagin à son entrée et aussi la présence d'un anneau de fibres musculaires striées (muscle constricteur de la vulve) qui, dans cette région, double les fibres lisses, forment un manchon compressif, permettent un contact plus intime entre les parois du vagin et le pénis du mâle et de ce fait contribuent à réduire la durée du coït .

De plus, pendant l'accouplement, nous pensons que ce rétrécissement doit empêcher l'eau de pénétrer dans la cavité vaginale en adaptant, tout au long de l'intromission, le diamètre de cette portion vaginale à celui du pénis. Toutefois, comme le fait très judicieusement remarquer MEEK

(1918) " si le sphincter qui garde cette entrée présente des contractions, il est possible que lorsque le pénis est retiré hors du vagin, de l'eau (de mer) puisse pénétrer dans la cavité vaginale ". Pour cet auteur les replis de la paroi du vagin, qu'il a observés chez le Marsouin, et qui transforment la partie supérieure vaginale en une " cavité (réserve) spermatique ", doivent prévenir l'altération de la masse du sperme éjaculé. Nous avons constaté que le vagin de l'Orcelle ne présente pas de " recessus spermatique ". Il semble donc que, chez ce Mammifère aquatique, le rôle protecteur du sperme soit dévolu à l'organisation particulière du col utérin. Au cours du coït, le pénis long et en érection, vient certainement butter contre le museau de tanche, qui sous l'effet des chocs répétés, doit s'entr'ouvrir largement et permettre ainsi, au moment de l'éjaculation (I), un passage facile et rapide de la liqueur spermatique dans le canal cervical .

Par sa structure particulière, le col utérin doit, à son tour, jouer le rôle d'une pompe aspirante et

- (I) - Des muscles très puissants (les muscles érecteurs du pénis et les muscles accélérateurs de l'urine) se trouvent associés au pénis des Odontocètes. Si les muscles accélérateurs facilitent le passage et augmentent la pression de l'urine, on peut penser qu'ils doivent jouer un rôle analogue vis-à-vis du sperme, d'autant plus que le pénis se trouve, à ce moment-là, en état d'érection .

foulante, repoussant le sperme toujours plus en amont dans les voies génitales, le mettant ainsi définitivement à l'abri de l'action de l'eau .

A la fin du coït, lorsque le mâle retire son pénis de la cavité vaginale, l'eau peut s'y introduire par simple succion, mais alors, le museau de tanche et le col utérin, contractés et hermétiquement fermés, s'opposent à toute pénétration dans l'utérus .

Bien que l'on ne sache rien du cycle oestral des Odontocètes (I) il semble que l'on puisse considérer ces animaux aquatiques comme des Mammifères à activité sexuelle permanente, catégorie dans laquelle se trouve le Rat, la Souris, la Vache, la Truie et l'espèce humaine . On a pu observer chez les Dauphins qui vivent en captivité de très fréquentes copulations entre mâle et femelle de même espèce ou d'espèces différentes, de très nombreuses masturbations chez les mâles (CALDWELL M.C. et CALDWELL D.K. 1972) et entre femelles de tous âges (BRIDE M. et KRITZLER 1951) qui excitaient le clitoris de leur partenaire avec la nageoire dorsale, les extrémités des battoirs

(I) - " We have no knowledge of oestrus periods for the delphin female "
- Behavior of Marine Mammals - Caldwell M.C. and Caldwell D.K. 1972)

et de la caudale. Le plus souvent ce sont les femelles qui sollicitent les mâles, ce qui laisse supposer que ces animaux ont un appétit sexuel continu. De toute façon, libres ou captifs, ces Mammifères sont soumis à des cycles génitaux au cours desquels le tractus génital femelle subit de profonds changements structuraux et physiologiques. C'est certainement aux approches de la parturition que les modifications anatomiques du col utérin sont les plus importantes pour aider et faciliter le passage du fœtus qui se présente la queue en premier (I). Au cours de cette période la région du col utérin doit se dilater, les culs-de-sac s'effacer, ce qui a pour résultat d'appliquer fortement les éléments musculaires ou " pamplemousses " qui occupent le centre des compartiments ou " sas " contre les parois du col utérin dont la musculature se trouve ainsi renforcée tandis que le canal cervical s'élargit et devient rectiligne.

ANTHONY J., FRASER F.C. et HARRISON R.J. nous ont suggéré que l'organisation particulière du col utérin intervient sans doute, lors de la parturition, en facilitant la dilatation de cette portion utérine ce qui a pour effet de réduire le temps de travail et la durée totale de

(I) - MAC BRIDE A.F. et HEBB D.O. (1948) - Behavior of the captive Bottle-nose Dolphin, *Tursiops truncatus*. J. of Comp. physio. Psychol. Vol. 41 p. III - 123 .

la délivrance. Pour BOURDELLE E. et GRASSE P.P. (1955)
le " travail paraît court " .

En effet, les Cétacés sont les seuls Mammifères à ne pouvoir, lors de la mise bas, prendre appui, s'arc - bouter ou se faire aider comme les animaux domestiques. De plus, les os pelviens sont rudimentaires, le bassin inexistant et il n'y a aucune intervention des muscles des régions lombaire, abdominale et caudale puisqu'ils sont uniquement adaptés aux mouvements de la queue, lors de la nage . Enfin, la position particulière du diaphragme ne lui permet pas d'effectuer des mouvements de grande amplitude capables de repousser fortement vers l'arrière, les viscères abdominaux afin qu'à leur tour, ils puissent comprimer l'utérus gravide .

En conséquence, il est possible d'accorder un rôle important aux formations musculaires du col utérin lors de la délivrance. Par leurs contractions puissantes ces muscles facilitent d'abord la dilatation du col, puis l'ouverture du canal cervical, enfin l'expulsion du fœtus. Chez les Cétacés, la phase d'expulsion doit être rapide car le jeune, dont la queue apparaît en premier, est obligé de monter très vite en surface pour effectuer sa première inspiration .

Ainsi, l'organisation particulière du col utérin doit lui permettre de jouer deux rôles , le premier lors de l'accouplement pour mettre le sperme à l'abri de l'eau, le second au cours de la parturition pour réduire le temps de travail et faciliter l'expulsion du foetus.

B/ - ETUDES HISTOLOGIQUES

I - LES OVAIRES

L'ovaire présente deux parties, l'une externe, la zone corticale ou cortex ovarien, l'autre interne, centrale, la zone médullaire .

La zone corticale comprend un épithélium de recouvrement, une assise conjonctive, la tunica albuginea, et une zone qui renferme de très nombreux follicules, à divers stades de développement, ainsi qu'un grand nombre de follicules atrophiques et de corps jaunes, surtout en voie de régression (corpus albicans) .

La zone interne, centrale, dite " zone médullaire " de structure conjonctive, présente de nombreux vaisseaux sanguins et lymphatiques ainsi que des cordons médullaires et des vestiges Wolffiens inclus au voisinage du hile de l'ovaire. Parmi ces vestiges, entre les cordons médullaires, on aperçoit nettement les tubules du " rete ovarii " .

L'appareil folliculaire est constitué par un très grand nombre de follicules dont les plus jeunes sont localisés à la périphérie du cortex ovarien . Les autres, plus

développés , et enfouis plus profondément, s'entourent d'éléments épithéliaux et conjonctifs pour constituer en définitive le follicule ovarien que l'on différencie en follicules primordiaux, secondaires et follicules De Graaf.

Les follicules primordiaux sont formés d'un ovocyte entouré par une couche de petites cellules folliculeuses aplaties, formant cercle autour de l'ovocyte.

Les follicules primaires mesurent entre 50 et 100 microns de diamètre . Très nombreux, ils sont disposés en plusieurs couches (2 à 4) superposées depuis l'épithélium germinatif jusqu'à la zone médullaire .

Les follicules secondaires, bistratifiés, toujours sphériques, possèdent deux assises de cellules folliculeuses. Leur taille est comprise entre 100 et 150 microns de diamètre.

Les follicules secondaires pluristratifiés ont une forme ovoïde et leur taille est comprise entre 150 et 250 microns. Ils sont constitués par un ovocyte, qui occupe une position centrale, dont le diamètre s'est accru très nettement et qui est entouré par plusieurs assises de cellules folliculeuses, toujours aplaties. Tout autour de cette assise cellulaire ou couche granuleuse, on trouve des cellules conjonctives, allongées, disposées concentriquement par rapport aux follicules ; elles constituent la thèque .

Parmi les plus grands follicules observés, quelques uns présentent, entre les cellules folliculeuses, un liquide qui refoule les cellules pour constituer de petites cavités. Les cellules qui bordent ces cavités rayonnent autour d'elles. Ainsi, apparaissent les " corps de Call-Exner " typiques des follicules au début de leur accroissement. Ces structures ont déjà été signalées et décrites chez certaines espèces : Lapin, Chat, Chien, Homme . Ces cavités sont remplies d'un liquide dense, coagulé : il s'agit vraisemblablement du liquide folliculaire .

Les follicules de De Graaf ne font pas de saillie à la surface de l'ovaire étudié ou, du moins, si peu, que l'on peut considérer cette saillie comme nulle .

Au cours de leur développement, les follicules en voie de maturation montrent une thèque interne, assez mal différenciée, constituée par plusieurs assises de cellules folliculeuses. La thèque externe renferme de nombreuses fibres conjonctives. La granulosa s'est épaissie, elle est formée par trois couches superposées de cellules arrondies qui délimitent une cavité : l'antrum fortement allongée , remplie d'un liquide folliculaire ou liquor folliculi . L'ovocyte, entouré par plusieurs assises de cellules folliculeuses, fait saillie dans cette cavité. Cet ensemble constitue le

cumulus oophorus ou discus proliger. Cette petite colline arrondie est formée, du côté de la cavité folliculaire, par 3 couches superposées de cellules folliculeuses tandis que les cellules thécales, situées à sa base et face à la thèque externe, se trouvent disposées sur 6 et même 7 couches. Autour de la thèque interne, une couche membraneuse, faite de lamelles conjonctives concentriques, anastomosées, forme la thèque externe.

Pour chaque ovaire, nous avons compté 2 à 3 follicules de De Graaf en cours de maturation et aussi observé de nombreux follicules atrétiques dont la présence a déjà été signalée chez presque tous les Mammifères (SLAVIANSKY - GROHE - FLEMMING). Les follicules atrétiques sont souvent considérés comme le résultat d'accidents habituels et fréquents survenant au cours de l'évolution folliculaire. C'est une erreur car les follicules atrétiques sont, pour tous les animaux comme pour la Femme, à l'origine de la glande interstitielle ou thécale de l'ovaire (DUBREUIL G. et CANIVENC R. 1967). Dans les follicules atrétiques le liquide folliculaire a disparu, remplacé par un tissu jeune, d'organisation conjonctive, provenant de la vitrée .

On remarque également que le stroma cortical tente et parvient le plus souvent à envahir la cavité folliculaire. A ce stade, s'il subsiste encore, l'ovocyte s'altère peu à peu en même temps qu'il se déforme. Le follicule a tendance à s'aplatir tout en s'allongeant pour constituer

une formation fibreuse régressive. Alors que l'on trouve dans la zone corticale de nombreux follicules en voie de développement, il est remarquable de ne pas apercevoir, tout au moins dans les fragments examinés, de corps jaunes fonctionnels. Par contre nous avons observé de nombreux corps jaunes atteints de dégénérescence fibreuse qui constituent le " corpus albicans " .

Le stroma cortical est un tissu conjonctif formé presque exclusivement de cellules fusiformes, fines ou moins épaissies, disposées en lignes sinueuses. Par endroits apparaissent quelques cellules circulaires qui sont certainement des cellules jeunes de régénération et même d'entretien. La vascularisation de ce tissu est très pauvre et il faut surtout noter l'absence d'artères de type néphrine.

La zone médullaire de l'ovaire se différencie nettement de la zone corticale par l'apparition brutale d'un tissu fibreux dense. La limite de cette masse fibre-vasculaire est bien tranchée ; de plus, il est possible de la diviser en deux zones, l'une périphérique ou parenchymateuse, contiguë à la zone corticale et l'autre centrale, profonde, appelée zone hilare .

La première se caractérise par la présence de petites artères musculaires, à parois épaisses, de type

hélicine, fonctionnelles. L'autre partie centrale, de structure plus fibreuse, présente les abondantes formations vestigiales du " rete ovarii " . Ces " rete ovarii " sont constitués par de nombreux cordons médullaires qui prennent parfois une allure papillomateuse. Ces formations ont le plus souvent l'aspect de sacs aplatis ou de petites vésicules dilatées. Le revêtement de ces formations est fait de cellules cubiques, petites, à noyaux volumineux. Cette zone se caractérise aussi par son extrême pauvreté en vaisseaux sanguins .

II - LES VOIES GENITALES

I/ - La trompe de Fallope

La trompe de Fallope est un conduit tubulaire, musculo-membraneux dans lequel on distingue de l'extérieur vers l'intérieur quatre tuniques superposées : la séreuse, la sous - séreuse, la musculeuse et la muqueuse .

Enveloppée par le mésosalpinx, elle présente macroscopiquement une cavité aplatie dont la lumière étroite devient de plus en plus large au fur et à mesure que l'on s'éloigne du pavillon et que l'on se rapproche de la corne utérine .

La lumière de ce tube est encombrée par de nombreux plis longitudinaux et par les nombreuses franges que forme la muqueuse unistratifiée, mince, à cellules cylindriques ou prismatiques. Dans la région du pavillon, cette muqueuse présente des expansions libres, lamellaires, disposées sur plusieurs rangées, aux bords bien frangés, les " franges du pavillon " (planche XV B). Lorsqu'on se rapproche de la corne utérine, la disposition de ces franges se modifie, leur nombre diminue, si bien que la lumière de la trompe se dégage et prend une forme étoilée typique (planche XV A).

La lumière de ce conduit est bordée par un épithélium unistratifié dont les cellules observées sur nos coupes histologiques se présentent sous deux aspects . Ces cellules sont soit cylindriques ou prismatiques ciliées , soit circulaires non ciliées mais pourvues alors d'une bordure en brosse sur le pôle apical . Elles sont disposées par plages d'inégales surfaces, les plages constituées par les cellules non ciliées étant toujours les plus étendues. En outre, certaines plages présentent les deux formes de cellules intercalées .

Dans les cellules non ciliées, le noyau est en

position basale et son plus grand axe est parallèle au grand axe de la cellule. Sous cet épithélium aux nombreux plis primaires et secondaires, plus ou moins frangés, qui réduisent d'autant le diamètre de la lumière du tube, on trouve un chorion lâche, oedémateux, à cellule non orientée . Au voisinage de la corne utérine, ce chorion devient très épais.

La tunique musculaire, épaisse, est faite de fibres lisses circulaires, sans caractères particuliers.

La séreuse est constituée par une lame endothéliale simple. La sous-séreuse, plus épaisse, conjonctivo-élastique, riche en faisceaux de fibres musculaires plexiformes, renferme de nombreux vaisseaux sanguins et lymphatiques. Les artères à parois épaisses, certaines de type hélicine, y sont très nombreuses . Le réseau lymphatique est très développé et présente des fentes abondantes, étirées, entourant le plus souvent des paquets de capillaires, veinules et artérioles .

2/ - Les cornes utérines

Longues de 6 à 8 cm, les cornes utérines, symétriques, présentent une cavité aplatie, étendue dans un plan

horizontal. Les gros replis ou bourrelets que forme l'endomètre réduisent la lumière de cette cavité qui dessine une étoile à cinq branches étroites et d'inégales longueurs.

L'épithélium qui borde cette lumière est très mince, il est constitué par des cellules cylindriques ou prismatiques simples, non ciliées . Il repose sur un chorion épais, très riche en glandes tubulaires, plus ou moins allongées, quelques unes pénètrent même jusque dans la partie interne de la musculuse. Ce chorion est abondamment irrigué par de très nombreux capillaires, à paroi mince , et aussi par des vaisseaux lymphatiques .

Il n'y a pas de sous-muqueuse, aussi la muqueuse ne peut être séparée de la musculuse .

Le myomètre qui enveloppe la muqueuse utérine comprend une couche de fibres lisses circulaires, puis une mince couche de tissu conjonctif parcouru par des vaisseaux sanguins et lymphatiques ; elle est recouverte à son tour par une nouvelle couche musculaire externe faite de fibres lisses longitudinales .

Enfin une séreuse ou mésomètre enveloppe le tout et relie la corne au mésosalpinx et au ligament large .

3/ - Le corps utérin

Le corps utérin, à cavité réduite, possède une paroi dans laquelle on distingue aisément :

- une muqueuse interne, l'endomètre, de 4 à 5 mm d'épaisseur, revêtue d'un épithélium dépourvu de fibres élastiques, qui repose sur un chorion épais ;
- une tunique moyenne musculuse, peu épaisse (2 mm) chez l'impubère, bien plus développée chez la pubère. Elle est enveloppée par
- une tunique externe ou séreuse conjonctivo-élastique.

L'épithélium unistratifié, constitué par des cellules irrégulières et basses, est de ce fait très mince et difficilement discernable ; cependant près de la jonction cervico-corporéale, il comporte des cellules prismatiques hautes, à plateau strié. Au moment du prélèvement, cet épithélium se trouvait réduit à une mince lame qui correspond certainement à sa zone profonde ou résiduelle .

La surface de cette muqueuse est creusée de nombreuses invaginations assez profondes (4 mm) qui semblent constituer autant de pseudo-glandes revêtues toujours par l'épithélium de surface . Le chorion épais montre dans toute sa

masse un grand nombre de glandes aplaties, revêtues par un épithélium cubique différent de l'épithélium de surface . Ces glandes certainement fonctionnelles ne montrent, sur nos coupes, aucun signe de sécrétion .

Entre ces structures glandulaires, le chorion abondant, riche en fibres conjonctives apparaît pauvre en éléments cellulaires chez la première femelle alors que ces mêmes éléments sont bien plus abondants chez sa congénère pubère . Les vaisseaux sanguins sont nombreux, généralement de type capillaire avec quelques artérioles et veinules.

La tunique musculaire, relativement peu épaisse par rapport à la muqueuse, est formée surtout par des faisceaux de fibres musculaires lisses circulaires . Cette tunique ne montre aucun caractère particulier .

La séreuse est une lame endothéliale ; la sous-séreuse faite de nombreuses fibres conjonctivo-élastiques renferme un grand nombre d'artères de type hélicine et des filets nerveux nombreux et volumineux .

Dans la région bicornue, l'utérus présente le même aspect histologique avec une muqueuse épaisse et une musculuse que l'on retrouve au niveau du septum et qui est faite de fibres musculaires lisses plexiformes.

4/ - Le col utérin

L'aspect de l'épithélium de surface du col nous permet de distinguer deux parties essentielles : l'exocol et l'endocol. La première correspond à une structure qui appartient au niveau de l'anneau, la seconde au canal cervical. Toutes deux sont constituées par un épithélium qui repose sur un chorion soutenu par une musculaire commune, faite de fibres musculaires lisses .

L'exocol : Sa bordure extérieure présente un épithélium pavimenteux stratifié de type muqueux avec des cellules cylindriques, hautes en profondeur mais qui ont une tendance à s'aplatir en surface . Constitué par un nombre réduit de couches de cellules, de deux à six au maximum, cet épithélium peut être dit paucistratifié . Il repose sur une basale.

Sous l'épithélium on trouve un chorion, constitué par des cellules basales, qui deviennent de plus en plus denses et fibreux en profondeur. Dans son ensemble, il est peu cellulaire et sa vascularisation est réduite. Sous le chorion se trouve le tissu musculaire à tendance plasiforme, commun à l'exocol et à l'endocol, formé de deux plans principaux constitués de fibres musculaires lisses à disposition circulaire (les plus nombreuses) et de quelques faisceaux longitudinaux .

L'endomètre : Son revêtement endométrial est fait de cellules prismatiques ou cylindriques, à noyau basal surmonté par un cytoplasme clair, de type muqueux . Cet épithélium s'invagine pour former de petites cryptes, épanches de glandes, dont les cellules sont identiques à celles de l'épithélium de surface . Il faut signaler que cette muqueuse n'est pas à surface lisse, mais qu'elle présente au contraire un certain nombre de festons, peu profonds, qui sont les prolongements des plis du muscu de tache .

5/ - Le vagin

Le vagin est constitué par une paroi dense, fibromusculaire . Son revêtement interne est une muqueuse de type dermo-papillaire, non-kératinisée, parcourue par de nombreux sillons longitudinaux . L'épithélium semble dépourvu de glandes . Un chorion épais double cette muqueuse . Il est pauvre en cellules, moyennement riche en fibres élastiques et en vaisseaux sanguins . La musculuse, plexiforme, présente des fibres musculaires lisses disposées suivant deux plans, l'un interne à fibres circulaires, l'autre externe à fibres longitudinales .

Près de l'orifice externe du vagin, un anneau de

fibres musculaires striées vient renforcer extérieurement cette musculature. Ce muscle constricteur annulaire est appelé selon les auteurs muscle constricteur du vagin ou de la vulve .

L'enveloppe externe ou adventice est formée par une couche épaisse et dense de tissu fibreux lamelleux, riche en fibres élastiques. Cette paroi dure et résistante a des limites externes peu précises .

III - DISCUSSION

En première observation et étant donné la taille et la maturité de l'ovaire, le fait le plus marquant, semble être la présence, dans la zone corticale, d'un grand nombre de follicules primordiaux et de follicules pluristratifiés en cours d'évolution (I). Parmi ces nombreux follicules primaires on constate que plusieurs évoluent d'une manière concomitante et, de ce fait, doivent arriver à maturité en même temps : il y aurait donc polyovulation. Pour chaque ovaire, plusieurs follicules éclateraient simultanément li-

- (I) Rapportant des renseignements fournis par CHAMPY S.H. à la suite d'observations réalisées sur des ovaires de Cétacés provenant du laboratoire d'Anatomie Comparée du Muséum (HN) de Paris, ANTHONY R. (1926) signale déjà l'évolution particulière de l'ovaire de ces Mammifères que caractérise la présence de très nombreux ovocytes en dehors des périodes de maturité .

bérant ainsi un nombre élevé d'ovocytes. Or, si l'on tient compte du fait qu'il existe dans chaque espèce une corrélation entre le nombre de mamelons - corrélation d'origine génétique qui doit s'exprimer par l'intermédiaire d'un contrôle quantitatif des sécrétions hypophysaires (J. RAYNAUD - 1969 a) il est possible d'avancer que chez l'Orcaella brevirostris et peut-être chez tous les Odontocètes, il doit y avoir une perte considérable d'ovocytes pondus puisque l'Orcelle comme tous les Cétacés ne possède que deux mamelons, en position inguinale .

On sait aussi que les Cétacés sont en principe unipares, ce qui semble confirmer cette assertion .

Enfin, pour KUKENTHAL (1889) les mamelles des Odontocètes représentent une formation précoce qui comporterait primitivement quatre mamelons dont un seul atteindrait le développement définitif. Cela laisse supposer que, pour l'Orcelle et aussi pour un grand nombre d'Odontocètes (I), la réduction du nombre de mamelons fonctionnels n'aurait pas été précédée ou suivie par le passage du polyoestrus au mono-oestrus avec expulsion d'un seul ovule par oestrus.

- (I) Delphinus delphis serait mono-oestrien avec émission d'un seul ovule par oestrus, le nombre de cicatrices des corps jaunes de gestation correspondrait exactement au nombre d'année de reproduction (BOURDELLE E. GRASSE PP - 1955, WHEELER J.F. 1933) ce qui ne semble pas être le cas pour Orcaella brevirostris .

La deuxième observation porte sur la présence dans la zone corticale de l'ovaire d'un grand nombre de follicules atrétiques, nombre d'entre eux renferment encore un ovule somifié, il s'agirait donc de follicules avortifs .

L'atrésie folliculaire est si fréquente dans l'ovaire des Mammifères que de nombreux auteurs la considère comme la destinée normale du follicule . Elle s'observe déjà chez l'embryon humain et elle se continue pendant toute la vie sexuelle mais avec une fréquence qui varie avec l'âge. Elle subit une recrudescence lors de la puberté (DUBREUIL G. 1945 - VERNE J. 1963), ce qui expliquerait la présence de très nombreux follicules atrétiques dans l'ovaire des deux Orcelles puisque la première approchait de cette période, elle était encore vierge, et que la deuxième était pubère depuis peu .

On note également la présence de nombreux follicules anovulaires ; cependant nos observations ne nous permettent pas de dire s'il s'agit vraiment de véritables follicules ayant perdu leur ovocyte ou de simple incidence de coupe .

Chez la plupart des espèces de Mammifères, les vestiges embryonnaires provenant des premiers stades de

l'évolution de l'appareil uro-génital sont d'une importance toute relative, pour ne pas dire nulle ; ici, au contraire la zone hilaire montre une grande abondance des vestiges du "rete ovarii". Cette abondante formation vestigiale est peut-être en rapport avec le développement et la morphologie du rein composé de nombreux petits reculi chez les Cétacés.

Des voies génitales, conduits musculo-membraneux, nous avons étudié histologiquement les trompes de Fallope, l'utérus bicorne et le vagin .

Les trompes de Fallope diminuent de diamètre à mesure qu'elles se rapprochent de leur portion terminale que l'on désigne sous le nom de pavillon . Elles sont formées par quatre tuniques : la séreuse externe, la sous-séreuse, la musculuse et la muqueuse interne. Le revêtement épithélial unistratifié mais normalement frangé de cette muqueuse surmonte un chorion lâche, oedémateux, qui devient plus épais au voisinage des cornes utérines. La présence ou l'absence de cellules ciliées est certainement liée aux variations du cycle menstruel de l'Odontocète, ce qui est confirmé par COURRIER R. (1969 - p. 665) qui a constaté que la folliculine assure la croissance et la mobilité de la garniture vibratile des trompes et pour qui : " la trompe est sujette à des variations cycliques " . Déjà, en 1896, BERNAS L.

(p. 205) indiquait que la paroi des trompes possédait :
" une membrane muqueuse interne composée d'un chorion basilaire, surmonté par un épithélium formé d'une rangée de cellules prismatiques ou cylindriques à bords libres ciliés. Ces cils se meuvent de façon à favoriser la progression de l'ovule vers la cavité utérine " . Les vaisseaux sanguins sont très nombreux, leur direction est très capricieuse mais ils fournissent un riche réseau de capillaires qui irriguent la séreuse, la sous-séreuse et pénètrent même le chorion . Les vaisseaux lymphatiques sont également très abondants. Dans la muqueuse, ils forment un système de " fentes absorbantes" (DUBREUIL G. 1944 - 1946) (DUBREUIL G. et FLEURY - 1945). En effet, ce dispositif lymphatique, aidé certainement par les nombreuses franges et plis de la trompe, doit faciliter l'absorption de la sérosité de la bourse ovarienne qui est très abondante au moment de la ponte folliculaire et aussi assurer une meilleure progression de l'ovule depuis le pavillon jusqu'à la corne utérine où normalement, chez les Cétacés, a lieu la nidation .

Les cornes utérines, à cavité aplatie dorso-ventralement, possèdent une muqueuse dont la surface est parcourue par six profonds sillons longitudinaux (trois par demi-paroi) ce qui la rend morphologiquement différente de la muqueuse des cornes utérines de la Jument chez qui les plis sont dis-

posés sans ordre . Elle diffère aussi de celle de la Vache et de la Brebis chez qui la muqueuse présente des tubercules ou cotylédons en forme de disques arrondis ou pédiculés disposés en rangées . L'épithélium de revêtement de cette muqueuse est mince, unistratifié, à cellules cylindriques ou prismatiques non ciliées . Cependant quelques cellules disposées par plage de faible étendue sont pourvues de cils . Cet épithélium s'invagine et forme des dépressions cryptiques; il repose sur un chorion épais, plus conjonctif que cellulaire, riche en glandes tubulaires . Ce chorion abondamment irrigué par des vaisseaux sanguins (capillaires, artérioles et veinules) et lymphatiques se caractérise surtout par sa pauvreté en éléments cellulaires, ce qui le différencie du chorion de l'utérus de la Femme chez qui ces éléments dominent . Mais il se peut que les cellules du chorion deviennent plus nombreuses, qu'elles augmentent de taille et d'activité à mesure que le cycle menstruel avance pour former enfin la masse déciduale, ou décidue, c'est-à-dire la membrane qui tombe au moment de la menstruation .

La riche vascularisation qui intéresse à la fois la muqueuse et la musculuse ou myomètre fait que l'on peut considérer la paroi des cornes utérines comme un véritable organe vasculaire, caractère qui s'explique physiologiquement : c'est dans la muqueuse de la corne que l'oeuf se fixe, y fait

son nid et s'y développe .

Le corps utérin, à cavité unique et simple, réunit la jonction des deux cornes. Comme celui des humains, sa paroi est constituée par trois tuniques : l'endomètre, le myomètre et la serreuse connectivo-élastique .

L'épithélium de revêtement de l'endomètre est un épithélium simple, mince, à cellules cuboïdales, semblable à celui observé par MAC KINTOSH et WHEELER (1929) dans l'utérus de la Baleine bleue . Si ces deux auteurs notent la présence de cellules ciliées qui n'apparaissent pas sur nos coupes, VERNE J. (1963) remarque que, pour l'épithélium endométrial de l'utérus de la Femme, les cellules non ciliées sont les plus nombreuses . La présence ou l'absence des cellules ciliées est certainement liée aux modifications fonctionnelles que subit cette muqueuse tout au long du cycle endométrial. Ces variations cycliques ont été étudiées et décrites par MATHKWS (1948) chez Elaeoptera musculus et Megaptera novaeangliae, par HARRISON R.J. (1949) chez Globicéphala maleana , elles sont très proches des variations que présente l'endomètre de la Femme . Pour ces deux auteurs, le développement maximal de la muqueuse utérine se trouve atteint lors de l'ovulation .

L'épithélium de revêtement repose sur un chorion qui apparaît encore plus riche en éléments conjonctifs que celui des cornes utérines .

Le col utérin à l'architecture complexe, long et musculeux, est formé par trois " museaux de tanche " successifs, parcourus par un canal cervical long, sinueux, à lumière étroite .

L'étude histologique du premier pli circulaire (qui fait saillie dans la cavité vaginale et qui correspond à celui que BORDAS L. a , chez Delphinus delphis, homologué au vrai museau de tanche) montre qu'il possède les deux parties caractéristiques du col utérin des Mammifères : l'exocol qui s'étend de l'orifice externe du col (Os uteri externe) au fond des culs-de-sacs vaginaux et l'endocol qui tapisse le canal cervical .

L'exocol est revêtu d'un épithélium malpighien, non kératinisé, de type dermo-papillaire, stratifié, à cellules cylindriques, hautes en profondeur mais qui ont tendance à s'aplatir en surface . Il comprend des cellules basales, des cellules intermédiaires et des cellules superficielles identiques à celles du vagin . Il repose sur un chorion dense, fibreux, peu cellulaire .

L'endocol possède une muqueuse dont l'épithélium de revêtement est simple ou pseudo-stratifié, à cellules cylindriques à noyau basal, de type muqueux. Cet épithélium s'invagine pour former des cryptes, il surmonte un chorion peu glandulaire chez l'impubère, plus riche en glandes tubulaires ou cryptiques chez la pubère . Ces glandes ne pénètrent jamais la musculature commune à l'endocol et à l'exocol. Le passage entre l'épithélium intracervical, unistratifié, et l'épithélium stratifié du museau de tanche s'effectue au niveau de l'orifice externe du col ou légèrement en avant. La muqueuse vaginale s'arrête donc au premier pli circulaire. Le passage d'un type d'épithélium malpighien à celui d'un épithélium simple au niveau de ce pli circulaire nous oblige à considérer ce pli comme le vrai cervix . Ce qui confirme l'observation anatomique de BORDAS L.

Malgré les longues et nombreuses manipulations que nous avons fait subir au col utérin, lors de son étude anatomique, sa muqueuse était encore en assez bon état pour nous permettre de réaliser une étude histologique des deux autres " museaux de tanche " ou " pamplemousses " .

L'épithélium de ces deux " museaux de tanche " n'est jamais malpighien, c'est un épithélium simple ou pseudo-stratifié à cellules cylindriques . L'épithélium intracer-

vical constitué par des cellules basses, cubiques, est soutenu par un chorion riche en glandes tubulaires, plus ou moins allongées . Le chorion de la muqueuse du troisième " museau de tanche " se rapproche par sa structure de celui de la muqueuse utérine, si bien que nous pouvons considérer cette portion du col et sa région voisine dont les plis dessinent le calice d'un oeillet comme l'isthme du col utérin. Cette structure a peut-être incité BORDAS L. (1899) à dire que : " L'utérus de Delphinus delphis comprend quatre parties principales qui sont le col, l'isthme, le corps et les cornes ... l'isthme est la portion cylindrique comprise entre le col et le corps de l'utérus. C'est dans cette région relativement courte que viennent converger les derniers replis du col " .

La couche musculaire des " pamplemousses " ou " museau de tanche " est constituée par des fibres musculaires circulaires ; les fibres longitudinales externes sont réduites à une mince couche . La contraction des muscles du col, au moment du coït, expulse le contenu des glandes cervicales. A la fin du coït par relâchement musculaire ce mucus mélangé au sperme est aspiré vers le corps utérin . COURRIER R.(1969) estime que cette sécrétion glandulaire au niveau du cervix est très importante car la glaire cervicale est nécessaire à l'ascension des spermatozoïdes . SEGUY et VIMEUX (1953)

pensent qu'elle détermine une perméabilité physiologique temporaire du col . D'après SIMS J. (1868) les spermatozoïdes, menacés par l'acidité vaginale, survivent dans les régions alcalines du mucus cervical, ce que confirme POLICARD A. (1950) qui accorde à ce mucus un rôle conservateur et pour qui les troubles de cette sécrétion peuvent entraîner la stérilité . Enfin, THIBAUT C. (1969) et SOUPART P. (1966 - 1967) pensent que ce mucus renferme une substance qui rendrait possible la " capacitation " des spermatozoïdes .

Enfin nous avons relevé quelques différences de structure entre l'utérus de la femelle pubère et celui de l'impubère . Ces différences nous ont permis d'établir une relation entre ces deux états .

Relations entre les états pubère et impubère .

Pour établir ces relations, nous avons entrepris une étude comparative des coupes histologiques réalisées sur l'appareil génital des deux femelles, la première impubère, la deuxième pubère. Les seules différences que nous avons pu relever portent uniquement sur l'utérus. La cavité utérine, comme celle de la corne utérine, présente une muqueuse épaisse dont l'épithélium de surface est unistratifié. Cet épithélium

est soutenu par un chorion bien développé, caractérisé chez la première femelle par une grande pauvreté en glandes tubulaires alors que chez la deuxième femelle ces glandes sont très nombreuses, plus ou moins allongées, droites, quelquefois ramifiées. Elles pénètrent même profondément dans la musculature. De plus, chez la pubère, le chorion apparaît plus lâche et plus riche en éléments cellulaires .

La deuxième différence concernant l'utérus porte sur le myomètre. Alors que chez la première femelle, cette musculature nous est apparue excessivement mince, nous avons trouvé chez sa congénère plus âgée un muscle utérin normalement développé, constitué par deux plans musculaires principaux : le plan profond à tendance plexiforme, très épais, formé par des fibres circulaires mêlées à quelques faisceaux orientés transversalement, et le plan externe, très mince, constitué par des fibres à disposition longitudinale .

Pour conclure nous signalerons que le degré de développement des différentes parties de l'appareil génital montre que ces deux animaux se trouvaient, soit dans les premiers jours du cycle menstruel, soit au cours d'une période de repos sexuel . La première hypothèse nous semble être la plus valable. Ces deux femelles ont été capturées en février et pour certains pêcheurs khmers la saison des amours a lieu

pendant les mois de mars, d'avril, de mai, de juin et de juillet, mois pendant lesquels la température de l'eau des fleuves est la plus élevée. Par contre d'autres pêcheurs pensent que l'accouplement a lieu tout au long de l'année. Peut-être existe-t-il, pour ces Mammifères aquatiques, une saison privilégiée qui correspondrait aux cinq mois précités et pendant laquelle la reproduction serait plus intense. Il faut aussi remarquer que pendant ces mois la différence de durée entre le jour et la nuit est la plus grande . Si cette différence est moins importante que dans les pays tempérés, elle est cependant bien marquée et susceptible d'influencer l'activité rythmique de l'ovaire de ces Mammifères aquatiques.

Les résultats des études histologiques entrepris sur l'appareil génital femelle de l'Orcelle correspondent dans leurs grandes lignes aux observations faites par les histologistes, chez la Femme, au début (4° - 5° jours) du cycle menstruel, période au cours de laquelle l'épaisseur de l'endomètre est la plus réduite (1 à 2 mm), les glandes aux contours réguliers sont de petit calibre et l'épithélium cylindrique .

BIBLIOGRAPHIE

- ANTHONY R. - 1922 - Recherches anatomiques sur l'appareil
 génito-urinaire mâle du Mesoplodon et des Cétacés
 en général - Mem. Inst. Espagnol Oceanog.3.35
 II5 - Madrid
 - 1926 - Les affinités des Cétacés
 Ann. Inst. Oceanog. Monaco N.S. vol. 3 p. 93
- ASDELL S.A. - 1946 - Patterns of Mammalian reproduction
 Comstock Pub. Co Inc. Ithaca N.Y.
- BEAUREGARD H. et BOULART
 - 1882 - Recherches sur les appareils génito-
 urinaires des Balaenides
 Journ. de l'Anatomie et de la Physiologie
 T XVIII p. 158 - 201, pl. 12 à 18
- BEDDARD E. - 1900 - A book of whales - London
 J. Murray Edit. p. 320
- BENEDEN van - 1880 - Contribution à la connaissance de
 l'ovaire des Mammifères
 Arch. Biol. T I p. 475
- BORDAS L. - 1899 - Etude sur les organes urinaires et les
 organes reproducteurs femelles du Dauphin (Del-
 phinus delphis L.)
 Ann. Sc. Nat. Zoologie T X p. 195-209 pl.n° 7 .
- BOURDELLE E. et GRASSE P.P.
 - 1955 - Traité de Zoologie Anatomie Syst.Biol.
 T XVII I fasc. p. 389 - 399 Masson Edit. Paris
- BOUVIER E.L. - 1889 - Les Cétacés souffleurs
 These Agreg. Pharmacie Paris p. 218
- CALDWELL Melba C. et CALDWELL David K.
 - 1972 - Behavior of Marine Mammals Chap. 6
 p. 419 - 465 in Mammals of the Sea Biology and
 Medecin . Ed. Sam H. Ridway C. Thomas Springfield
 Illinois USA

- CHABRY L. et BOULART R.
 - 1883 - Note sur un foetus de Dauphin et ses membranes . - Paris
 Journ. de l'Anat. et Physiol. p. 572-757 pl. 34
- COMRIE L.C. et ADAM A.B.
 - 1938 - The female reproductive system and corpora lutea of the false killer whale -
Pseudorca crassidens Owen
 Trans. Roy Soc. Edimburg 59 p. 521 - 531
- COURRIER R.
 - 1924 - Le cycle sexuel de la femelle des Mammifères - Arch. Biol. 34 - 309
 - 1945 - Endocrinologie de la gestation
 Masson Cie Edit. Paris
 - 1969 - L'ovaire - Traité de Zoologie PP.Grassé
 Mamelles App. génital Fécondation gestation
 T XVI fasc VI - Masson et Cie
- CUVIER F.
 - 1837 - De l'histoire naturelle des Cétacés
 Vol et Atlas - Paris
- DAUDT W.
 - 1898 - Beiträge zur Kenntnis des Urogenitalapparates der Cetaceans
 Jen. Zeitschr Naturwiss 32 - p. 231
- DEMPSEY E.W. and WISLOCKI G.B.
 - 1941 - The structure of the ovary of the hump-back whale. Norsk Hvalfangst-tid 46 p. 553 - 555
- DUBREUIL G.
 - 1944 - C.R. Soc. Biol. p. 138 - 1068 Paris
 - 1945 - Origine des corps fibreux, membranes fibreuses et membranes d'atrésie de l'ovaire féminin - C.R. Soc. Biol. 139 p. 499
 - 1946 - Les trompes de Fallope - Vigot Ed.Paris
 - 1947 - La glande thécale de l'ovaire féminin
 Résumé d'une conception d'ensemble.
 C.R. Ass. des Anat. - Paris
 - 1953 - La fonction tubaire - Masson et Cie Ed. Paris
 - 1957 - Le déterminisme de la glande thécale de l'ovaire - Induction morphogénèse à partie de la granulosa folliculaire
 Acta anatomica 30 p. 269
- DUBREUIL G. et FLEURY
 - 1945 - C.R. Soc. Biol. 139 p. 343 - Paris
- ERCOLANI
 - 1872 - De la portion maternelle du placenta chez les Mammifères - Journ' de Zoologie T I
 p 472 - 474, pl 24 Res. par M. Boulart
 - 1873 - Rôle des glandes utriculaires de l'utérus dans la formation de la portion maternelle du placenta et dans la nutrition du foetus (traduit de l'italien par M. Boulart Journ. Zoologie T 2
 p. 347 - 350)

ESCRICHT and REINHARD

- 1866 - Recents Memoir of the Cetacean
Roy Society - London

FRASER F.C.

- 1946 - Report on Cetacea stranded on the British Coasts from 1933 to 1937 .
British Museum (N.H.) 1° Sept. 1946

GREEN R.F.

- Urogenital System p. 269 - 274 in Observation
on the Anatomy of Cetaceans and Pinnipeds
Chap. 4 p. 247 - 293 in Mammals of the Sea
S.H. Ridgway C.C. Thomas Pub. Springfield -
Illinois. 1912 -

HARRISON R.J.

- 1949 - Observations on the female reproductive
organs of the Caa'ing whale Globicephala melaena
J. Anat 83 - p. 238 - 253
- 1962 - The structure of the ovary - Mammals
chap. 2 143 - 187 in " The Ovary "
Edit. par S. Zuckerman, A Mandl et P. Eckstein
Academic Press N.Y. Londres
- 1969 - Reproduction and reproductive organs
In Andersen H.T. Ed : The Biologie of Marine
Mammals - N.Y. Acad. Press V.I pp. 349 - 388

HUNTER J.

- 1787 - Observations on the structure and
Oeconomy of Whales
Philosoph. Transact. T LXXVII - London

JOURDAIN S.

- 1880 - Sur la parturition du Marsouin commun
(Phocaena communis)
comptes-rendus T 90 - p. 138 - 139

KIMURA S.

- 1957 - The twinning in Southern fin whales
Sc. Repts Whales Res. Inst I2 p. 103 - 125

KUKENTHAL W.

- 1889 - Vergleichend anatomisch und entwicklungs-
geschichtliche Untersuchungen and Walthieren
Denkschr. Med. Natw ges. Jena 3(I)-366
- 1893 - idm - Bau und Entwicklung der Cetacean-
nase Denkschr. Med Naturw Gess Jena 3 (2) - 322-
349 Text fig. 5I - pls 2I - 24

LAWS R.M.

- 1957 - Polarity of whales ovaries
Nature I79 - IOII - IOI2
- 196I - Reproduction growth and age of southern
fin whales - Discovery Reports 3I - 327 - 486

MAC BRIDE A.F. et HEBB

- 1948 - Behavior of the captive Bottle nose
Delphin - Tursiops truncatus
J. of Comp. physio-psychol. Vol 4I p. III-I23

- MAC BRIDE A.F. and H. KRITZLER
- 1951 - Observations on pregnancy parturition and postnatal behavior in the bottlenose dolphin
J. Mammals 32 p. 251 - 266
- MAC CANN C.
- 1964 - The female reproductive organs of Layards beaked whale *Mesoplodon layardii* Gray
Rec. of the Dominion Mus. Vol. 4 n° 23
p. 311 - 316 - 2 pl.
- MAC KINTOSH N.A. and WHEELER J.F. G.
- 1929 - Souther, blue and fin whales
Discovery Reports I p. 257 - 540
- MARSHALL F.H.A.
- 1922 - The physiologie of reproduction
Longmans - London p. 770
- MATHEWS L.H.
- 1948 - Cyclic changes in the uterine mucosa of balaenopterid whales
J. Anat. 82 p. 207 - 232
- MAYER G. et KLEIN
- 1969 - La reproduction animale in Physiologie
p. 1338 - 1424 - Encyclopedie La Pleiade
N.R.F. - Paris
- MEEK A.
- 1918 - The reproductive organs of the Cetacea
Journ of Anatomy - Vol. II 52 p. 186 - 210
- OMMANNEY F.D.
- 1932 - The urino-génital system of the fin whale (*Balaenoptera physalus*)
Discovery Reports 5 p. 363 - 466
- PILLIET A. et BOULART R.
- 1895 - L'estomac des Cétacés
J. Anat et Physiol. 31 p. 250 - 260
- POLICARD A.
- 1950 - Appareil génital femelle p. 773 - 807
in Précis d'Histologie Physiologique
Doin Ed. - Paris
- PYCRAFT W.P.
- 1932 - On the genital of a female Common Dolphin -(*Delphinus delphis*).
Proc. Zool. Soc. London - p. 807 - 811
- RANKIN J.J.
- 1961 - The bursa ovarica of the beaked whale *Mesoplodon gervaisi* - Deslongchamps
Anat. Record. 139 p. 379 - 385

- RAYNAUD J. - 1969 (a) - Mamelles - Traité de Zoologie
PP. Grassé - Tome XVI Fasc. VI p. I - I47
Masson Ed. Paris
- 1969 - Structure de l'appareil génital chez
quelques représentants des grandes familles
de placentaires - Ordre des Cétacés
Obd. p. 609 - 612 - Masson Ed. Paris
- ROBINS J.P. - 1954 - Ovulation and pregnancy corporea lutea
in the ovaries of the humpback whale
Nature 173 p. 201 - 203
- SCAMMON - 1874 - The Marine Mammals - San Francisco
- SERGEANT D.E. - 1962 - The biology of the pilot or pothead
whale *Globicephala melanea* (Traill) in New-
foundland waters
Bull. fisheries Res. Bd Canada 132 - p. I - 84
- SIMPSON J.G. and MURRAY B. GARDNER
- 1972 - Comparative Microscopic Anatomy of
Selected Marine Mammals - Chap. 5 Reproductive
system female Organs p. 393 - 403 in Mammals of
the Sea . - Sam. H. Ridway C.C. Thomas Pub.
Springfield Illinois
- SLIJPER E.J. - 1949 - On some phenomene concerning pregnancy
and parturition of the Cetacea
Bijdragen tot de Dierkunde 28 p. 415 - 448
- 1960 - Die Geburt der Säugertiere
Handbuch der Zoologie Bd 8 dief 25 Teil 9 (9)
p. I - 108 - Berlin Walter de Gruyter und C°
- 1962 - Whales - London Hutchinson - p. 475
- 1966 - Functional Morphology of the reproduc-
tive system in Cetacea - in Whales Dolphins and
Porpoises - Ed. by K.S. Norris p. 278 - 319
Berkeley Univ. of California Press
- SOKOLOV V.E. - 1961 - The determination of the stage of the
sexual cycle in females of the common dolphin
Delphinus delphis by the vaginal smear method
Trudy Sovesh Ikktiol Komiss Akad. Nauk.SSS R.12
p. 68 (Biol. Abpt 40 - I - 1962)
- SOUPART P. - 1967 - Studies on the hormonal control of
rabbit sperm capacitation
J. Reprod. Fert supp. 2 p. 49 - 63
- SOUPART P. ORGEBIN - CRIST.M.C.
- 1966 - Capacitation of rabbit spermatozoa delayed
in vivo by double ligation of uterine horn
J. Exp. Zool. 163 p. 311 - 318

- TAVOLGA M.C. et ESSAPIAN F.S.
 - 1957 - The behavior of the bottle-nosed dolphin (*Tursiops truncatus*) matierg - pregnancy parturition and mother infant behavior *Zoologica* 42 (I) p. II - 3I
- TAVOLGA M.C.
 - 1966 - Behavior of the bottle-nose dolphin (*Tursiops truncatus*) : Social interactions in a captive colony - In *Whales - Dolphin - Porpoises* Ed. by K.S. Norris p. 718 - 730 Berkeley Univ. of California Press
- TIBAUT C.
 - 1969 - Formation et Maturation des gamètes p. 799 - 953 - *Traité de Zoologie P.P. Grassé* T XVI fasc VI - Masson Ed. Paris
- TURNER
 - 1872 - On the placentation of the Cetacea *Transact Roy Soc. Edimb.* T XXVI
 - 1875 - 1878 - Further contribution to the Placentation of the Cetacea (*Monodon Monoceros*) *Transact. Roy. Soc. Edimb.* T IX
 - 1877 - Some general observations on the placenta with special reference to the theory of evolution *Journ. Anat. and Physiol.*
- VERNE J.
 - 1963 - Précis d'Histologie - La cellule, les tissus, les organes 6° Ed. Masson et C° Edit. Paris
- VIMEUX J.
 - 1953 - *C.R. Soc. Biol.* 147 p. I3 - I4
- VROLIK
 - 1838 - *Ann. Scienc. Nat.* 2° Série T IX (*Balaenoptera rostrata*)
- WHEELER J.F.
 - 1933 - Notes on a young sperm whale from the Bermud Island *Proc. Zool. Soc. London* p. 407-410
- WISLOCKI G.B.
 - 1933 - On the placentation of the harbor porpoise *Biol. Bull* 65 p. 80 - 98
- WISLOCKI G.B. and ENDERS R.K.
 - 1941 - The placentation of the Bottle-nosed porpoise - *Am. journ. Anat* 68 p. 97
- ZUCKERMAN S.
 - 1962 - The Ovary V.I et 2 Academic Press N.Y. - London

IV ème PARTIE

I - LE SQUELETTE

A/ - ETUDES OSTEOGRAPHIQUES

I - GENERALITES

II - LE CRANE

III - L'HYOIDE

IV - LE SQUELETTE VERTEBRAL

V - LES COTES

VI - LE STERNUM

VII - LES CEINTURES ET LES MEMBRES

B/ - ETUDES OSTEOMETRIQUES

I - LE MATERIEL

II - LES MENSURATIONS

II - LES DONNEES BIOLOGIQUES

III - LA LEGENDE DU PHSAUT

IV - BIBLIOGRAPHIE

V - CONCLUSIONS GENERALES ET RESUME

I/ GENERALITES

Les Cétacés sont pour ainsi dire les seuls Mammifères à naître et à vivre continuellement dans l'eau, leur adaptation à la vie aquatique a été poussée si loin que la forme générale de leur corps est devenue semblable à celle des Poissons sauf en ce qui concerne la nageoire caudale qui se trouve dans un plan horizontal . Pour GRASSE P.P. et DEVILLERS C. (1965 - T.II p. 956) : " Ne pas reconnaître l'accord de leurs formes et de leurs fonctions avec les exigences de la vie pélagique reviendrait à nier l'évidence . Ils offrent à la curiosité du biologiste le plus extraordinaire musée d'adaptations qui se puisse rêver . Fruits d'une évolution que nos pauvres théories sont bien incapables d'expliquer, ils montrent jusqu'à quel point l'organisme des Mammifères peut se plier aux circonstances et se mettre en harmonie avec elles " .

Si d'une façon générale les différentes parties du squelette des Mammifères se retrouvent dans celui des Cétacés, le squelette de ces animaux marins en diffère à bien des égards du fait de leur vie aquatique qui nécessite une forme hydrodynamique . Certains os disparaissent,

d'autres se modifient, se télescopent (I), s'allongent ou prennent une grande extension. Déjà, dans son " Histoire Naturelle des Estranges Poissons Marins " publié à Paris, en 1551, Pierre BELON signalait les particularités cachées du squelette des Dauphins que de nombreuses dissections lui avaient permis de découvrir .

La légère dissymétrie qui existe entre la partie droite et la partie gauche de leur corps se retrouve dans leur squelette constitué principalement par des os pleins, riches en tissu osseux spongieux qui renferme une matière grasse particulière qui ne disparaît pas toujours à la macération et dont l'odeur caractéristique persiste très longtemps .

Du squelette des Orcelles nous étudierons successivement le crâne, l'hyoïde, la colonne vertébrale, la cage thoracique et les membres antérieurs .

- (I) - Le télescopage des os du crâne et de la face des Cétacés a fait, de la part de GERRIT S. MILLER (1923), l'objet d'une étude approfondie à la suite de laquelle cet auteur a montré qu'il existait deux modes différents de télescopage, l'un est commun à tous les Odontocètes, l'autre particulier aux Mysticètes .

Si on compare le crâne de l'Orcaella brevirostris à celui des autres Delphinidés, on remarque tout d'abord sa forme plus globuleuse, son rostre plus court et sa partie faciale plus large. La largeur postorbitale représente les $\frac{2}{3}$ de la longueur totale ou condylo-basale. Sa forme générale rappelle celle du crâne de l'Orque et du Pseudorque mais, bien entendu, en plus petit . Il se caractérise par une faible dissymétrie. L'orifice des fosses nasales est légèrement déporté vers la gauche. Le prémaxillaire ou intermaxillaire droit s'élève plus haut que le gauche, il est aussi plus large dans sa partie postérieure. Les deux prémaxillaires dévient légèrement vers la gauche ; dans ce mouvement, ils accompagnent les fosses nasales. La crête antéro-postérieure formée au sommet du crâne par l'interpariétal, crête qui vient se terminer au-dessus des orifices antérieurs des fosses nasales par les os nasaux, est située légèrement sur le côté gauche de la tête ; elle suit une direction oblique d'arrière en avant et de dedans en dehors. Les deux portions droite et gauche de l'os frontal qui s'unissent en arrière des os nasaux participent à la formation de cette crête ou protubérance frontale puisqu'elles forment les pentes latérales qui, en s'inclinant progressivement, rejoignent les bords internes et postérieurs

des maxillaires supérieurs .

Du crâne, nous décrirons successivement la vue inférieure ou basale, la vue postérieure ou occipitale, les vues latérales, la vue supérieure et faciale, enfin le rostre .

I/ - La vue inférieure (fig. I5)

Cette région, vue de dessous, se caractérise par la présence de deux crêtes antéro-postérieures très développées et d'apophyses dont quelques unes sont très saillantes .

Le plan médian du plancher crânien est occupé par une large gouttière, qui loge le pharynx, appelée la gouttière pharyngienne . Cette gouttière osseuse, antéro-postérieure, hémicylindrique , à concavité tournée vers le haut du crâne, s'étend du vomer en avant aux basi - occipitaux en arrière . Latéralement, elle est bordée par deux crêtes (déjà signalées plus haut), lames osseuses, bien développées, minces en avant, plus épaisses en arrière, convexes en dedans . Elles vont en s'élargissant vers l'arrière en même temps que leur hauteur augmente . Appelées " lames basiptérygoïdes " par VAN BENEDEN (1873) et " pterygoïdes ridge " par les auteurs anglais, les deux

rebords abrupts de la gouttière pharyngienne descendent de la face inférieure de l'occipital ou basi-occipital et du basi-sphénoïde pour se continuer en avant par les pterygoïdiens . Chez l'Orcelle les apophyses para-occipitales de l'exoccipital (occipitaux latéraux) ne participent pas à la formation des parois de cette gouttière. Une échancrure, le hiatus condylien, au fond duquel s'ouvre le trou condylien par où sort le nerf hypoglosse, délimite de chaque côté les apophyses ou ailes du basi-occipital des apophyses paraoccipitales . Dans sa partie postérieure, la gouttière pharyngienne est large (la largeur mesurée entre les deux rebords de la gouttière est de 85 mm chez l'Orcelle n° I et de 79 mm chez la deuxième), elle se rétrécit progressivement en se dirigeant vers les fosses nasales, sa largeur n'est plus que de 47 mm (ObKMC I) et de 46 mm (ObKMC 2) au niveau des ptérygoïdes, et de 45 mm (ObKMC I) et 44 mm (ObKMC 2) à son débouché dans les fosses nasales où elle bifurque en deux branches séparées l'une de l'autre par la lame perpendiculaire de l'ethmoïde recouverte par le vomer .

Le plafond de cette gouttière est presque plat sauf dans la région du basi-occipital où la partie postérieure de cet os est parcourue par une crête médiane, longitudinale, peu marquée, qui part du bord inférieur du

foramen magnum (trou occipital) . Cette crête sépare deux petites et peu profondes dépressions ovalaires .

La gouttière pharyngienne sépare deux grandes cavités ovales, deux fois plus longues que larges (diamètre antéro-postérieur 143 mm pour l'Orcelle n° I et 144 mm pour la deuxième, diamètre transverse 75 mm pour l'Orcelle n° I et 76 mm pour la deuxième) qui communiquent avec la fosse temporale et la cavité orbiculaire . Chacune de ces deux cavités latérales que VAN BENEDEN (1873) a dénommé les " grandes cavités des sinus auditifs ", est limitée en dedans par les lames basiptérygoïdes et par la partie postérieure convexe de ces lames, par la lame verticale du basi-occipital et sa partie contournée; en arrière et en dehors par l'apophyse verticale du para-occipital et sur le côté externe par l'os squamosal à l'extrémité duquel (processus zygomatique) vient prendre appui l'arcade ou apophyse zygomatique .

La lame basiptérygoïdienne, le paraoccipital, le squamosal ou squamo-mastoïde (I) forment une cloison verticale contournée, à concavité antérieure ; ces os constituent les parois verticales de la grande cavité des sinus

(I) - GRAY J.E. (1866) Catalogue of Seals and Whales in the British Museum London " I consider to be the " mastoïd ", confluent with the squamosal, and forming the bone which should be termed "squamo-mastoïd " .

auditifs. Limitée en avant par le palatin, la grande cavité s'ouvre dans une fosse située immédiatement en avant des lames basiptérygoïdes et a reçu le nom de fosse postpalatine par HUXLEY et FLOWER (1864) .

La voûte de la grande cavité est constituée par des os très minces qui forment le plancher de la boîte crânienne . Ce plancher est perforé par trois grands trous aux contours irréguliers qui correspondent aux foramina par où sortent de nombreux nerfs crâniens . Ces trous non contigus sont disposés sur une même ligne, les uns à la suite des autres , le long de la gouttière pharyngienne. Dans la région basi-occipitale, une très large ouverture, presque circulaire, répond aux trous déchirés postérieur et moyen. Son diamètre mesuré chez l'Orcelle n° I est de 31mm et de 34mm chez la deuxième. Ce trou qui livre passage aux nerfs IX, X et XI est en partie fermé par le rocher relié à tous les os qui le circonscrivent par du tissu fibro-élastique. Il est situé entre le basioccipital, le bord interne et abrupt du paraoccipital, le pariétal recouvert à son angle inférieur et postérieur par le squamosal et l'alisphénoïde . En avant de ce grand trou, la partie postérieure de l'alisphénoïde est percée par le foramen ovale, dont le diamètre mesure 7 mm chez l'Orcelle n° I et 8 mm chez la deuxième. Ce trou qui apparaît tout petit par rapport au grand trou

postérieur donne passage au nerf maxillaire supérieur.

Situé à la même hauteur que le trou ovale mais appliqué contre la base de la gouttière pharyngienne et traversant le basisphénoïde, le canalis caroticus livre passage à la carotide interne. Enfin situé entre le bord antérieur de l'alisphénoïde et les orbito-sphénoïdes un trou irrégulier, important, réunit le foramen rotundum et la fissura sphéno-orbitalis qui donne passage au nerf optique. Il n'y a pas de foramen opticum individualisé. Le grand axe de ce trou perpendiculaire à la gouttière pharyngienne mesure 31 mm chez l'Orcelle n° I et 33 mm chez la deuxième, le petit axe antéro-postérieur mesure 19 mm chez les deux Orcelles. Ainsi, chez l'Orcelle, le grand trou rond, la fente sphénoïdale et le trou optique généralement distincts et situés l'un près de l'autre se trouvent confondus dans un trou irrégulier qui donne passage aux nerfs II, III, IV et VI et à deux des trois branches du nerf trijumeau .

La largeur de l'alisphénoïde mesurée entre le trou ovale et le trou irrégulier est respectivement de 22 et 23 mm .

Les orbito-sphénoïdes sont divisés en deux parties

par une petite crête oblique, dirigée en avant et vers l'extérieur . La partie externe qui se rattache à l'orbite présente un petit sillon emprunté par le nerf maxillaire supérieur .

Les fosses postpalatines s'ouvrent dans la grande cavité latérale par un orifice ovale dont le diamètre transverse est de 31 mm pour l'Orcelle n° I et 34 mm pour la deuxième. Intérieurement, ces fosses sont délimitées par la lame interne des ptérygoïdes, en avant par les palatins, en dehors par la lame externe des ptérygoïdiens .

La fosse postpalatine s'ouvre en avant par un orifice ovale dans une petite cavité irrégulière et aplatie que l'on appelle l'arrière cavité des orbites . Cette cavité est limitée en arrière et vers le bas par le palatin, sur le côté par le jugal, en arrière et vers le haut par le frontal, en avant et vers le haut par le maxillaire supérieur .

Elle se prolonge entre l'os frontal et le maxillaire supérieur qui se recouvrent mutuellement jusqu'à la partie supérieure du crâne. Des orifices qui donnent passage à des vaisseaux sanguins et à des nerfs mettent en rapport cette cavité avec la partie supérieure du rostre .

Ce sont les orifices du trou sous-orbitaire, du trou sur-orbitaire et du trou sur-orbitaire accessoire. La fosse post-palatine se rétrécit au fur et à mesure qu'elle s'élève vers les fosses nasales et, à son extrémité supérieure, elle se prolonge par une petite gouttière qui vient déboucher à l'angle externe des fosses nasales, au niveau du septum nasal, par un petit orifice : le trou évental.

Le sphénoïde fait partie du plafond de la gouttière pharyngienne où il unit le basi-occipital en arrière aux ptérygoïdes en avant. La portion de cet os qui intéresse la gouttière comprend le présphénoïde en avant et le basisphénoïde en arrière .

Les deux parties latérales pour chaque côté du sphénoïde sont :

- la grande aile ou alisphénoïde, largement étendue transversalement ,
- la petite aile qui appartient à l'orbito-sphénoïde et dont la partie antérieure est partiellement recouverte par l'aile ou lamelle papyracée du basiptérygoïde .

Entre les deux ailes on trouve le trou, que certains auteurs appellent " sphénoïdal fissure " , dans lequel sont confondus le grand trou, la fente sphénoïdale

et le trou optique .

Le plan voméro-nasal comprend le vomer, en position centrale, étalé dorsalement en deux ailes minces qui s'allongent sur le plafond de la gouttière pharyngienne. Chez l'Orcelle n° I, en arrière de la crête vomérienne, le vomer présente une fente allongée à travers laquelle apparaît le présphénoïde sous la forme d'un petit îlot. Ceci confirme le jeune âge de l'animal, la même observation a été faite par NEUVILLE H. (1928) chez Steno rostratus.

Ventralement et de chaque côté du vomer, on trouve les ouvertures postérieures des fosses nasales ; enfin en arrière, la crête rectiligne est formée des deux palatins qui, chez l'Orcelle, débordent légèrement l'extrémité basale de la crête vomérienne, et séparent les bords internes des crochets ptérygoïdiens de 11 mm chez l'Orcelle n° I et de 16 mm chez la deuxième .

Le plan palatin ventral comprend les deux palatins qui forment un W largement ouvert . Latéralement, l'aile palatine recouvre le bord latéral des ptérygoïdiens des cavités nasales . Dans la partie médiane, les palatins pénètrent, comme une pyramide tronquée entre les deux crochets ptérygoïdiens ou " hamular pterygoïds " qui se projettent en arrière en suivant une ligne courbe, longue de

50 mm chez l'Orcelle n° I et de 45 mm chez la deuxième. Les pointes postérieures des deux crochets ptérygoïdiens séparées par un espace de 39 mm sont dans le plan vertical des bords de la gouttière pharyngienne. 12 mm séparent la pointe postérieure du crochet ptérygoïdien de la crête du rebord de la gouttière pharyngienne .

Signalons enfin qu'une petite lame osseuse, très mince, au bord postérieur incurvé et lisse, part du bord interne du squamosal en direction du bord externe de la crête de la gouttière pharyngienne sans l'atteindre, elle s'arrête à la verticale du trou ovale. Cette lame osseuse ou apophyse falciforme du temporal, appelée aussi lame papyracée du squamosal par VAN BENEDEN , divise la région temporale de la grande cavité des sinus en deux régions, en arrière, la région tympano-mastoïdienne, et en avant la région zygomatique .

La région tympano-mastoïdienne est limitée en arrière par l'apophyse paraoccipitale de l'exoccipital et latéralement par la portion auriculaire du temporal, son plafond est perforé par le grand trou qui répond aux trous déchirés moyen et postérieur .

La région zygomatique est formée par l'apophyse

zygomatique du squamosal qui, dans sa partie avant interne, présente la surface articulaire temporale constituée par une cavité glénoïde peu profonde, concave et de forme ovale, pour recevoir le condyle de la mâchoire inférieure .

Toute la grande cavité des sinus et toutes ses dépendances sont occupées par des sacs membraneux remplis d'air et qui communiquent les uns avec les autres. Les sinus s'ouvrent dans la caisse tympanique, à côté de la trompe d'Eustache. Ils se prolongent à l'intérieur des os ptérygoïdiens, des crochets ptérygoïdiens ou " hamular ptérygoïdes ". Chez l'Orcelle, le sinus maxillaire est très court, par sa brièveté il est comparable à celui de l'Orque, du Pseudorque, de Feresa, de Phocoena phocoena . La description du système sinusal de l'Orcelle donnée par FRASER F.C. et PURVES P.E. (1960) correspond parfaitement bien aux sinus des deux Orcelles du Mékong. Ces études ont permis à ces deux auteurs de rapprocher le genre Orcaella du genre Orca, Pseudorca, Globicephala, Feresa dans la sous-famille Orcinae, famille des Delphinidae, super-famille des Delphinoidea et d'établir une classification systématique de l'ordre des Cétacés plus complète et toujours en parfait accord avec le cadre général de la classification de SIMPSON G.L. (1945) .

La vue ventrale du crâne montre postérieurement le contour ventral du trou occipital et la partie inférieure

rieure des condyles occipitaux qui bordent latéralement cet orifice .

2/ La vue postérieure . (pl. n° 19)

Cette portion crâniale est exclusivement constituée par l'occipital formé par le basi-occipital en dessous, les deux exoccipitaux latéralement et le supra-occipital en dessus . Les deux crânes que nous décrivons appartiennent à deux jeunes femelles et pourtant déjà les différentes régions de l'occipital sont soudées entre elles et constituent un seul os . Cependant, nous avons observé chez la plus jeune femelle, l'impubère, que le basi-occipital est incomplètement soudé au basisphénoïde et que la suture entre l'exo et le supra-occipital se laisse voir par endroits .

Les bosses occipitales sont peu marquées et comme chez les autres Delphinidés, le supra-occipital présente une large surface, lisse, convexe, qui s'articule avec les pariétaux et avec l'interpariétal . Au sommet de la tête on aperçoit la crête transversale qui sépare l'interpariétal du supra-occipital. Une crête médiane, peu prononcée, divise verticalement le supra-occipital; chez la jeune Orcelle elle s'étend antéro-postérieurement

jusqu'au bord supérieur du foramen magnum ou trou occipital .

Les exoccipitaux se prolongent vers le bas par les apophyses paraoccipitales dont la surface est légèrement incurvée. Le bord externe de ces apophyses épais et rugueux est légèrement recourbé vers l'arrière . Les apophyses para-occipitales sont séparées des apophyses du basi-occipital par une échancrure bien marquée au fond de laquelle s'ouvre le trou condylien .

Le trou occipital vaste, de forme ovale, plus large en haut, légèrement échancré au milieu du bord supérieur, mesure 46 mm de long sur 37 mm de large chez l'Orcelle n° I et 44 mm de long sur 34 mm de large chez la deuxième .

Les condyles occipitaux très proéminents, allongés verticalement, sont très épais dans leur portion basale. Ils mesurent, en suivant la courbe, 69 mm de long chez la jeune Orcelle et 67 mm chez la deuxième pour une largeur maximale de 28 mm chez les deux Orcelles .

3/ Les vues latérales (fig. n° 16)

Les vues latérales droite et gauche présentent deux cavités bien développées : la fosse temporale, postérieure et la cavité orbitaire, antérieure, limitée en avant par une crête saillante qui dépend du frontal .

La fosse temporale, de forme ovale, est en partie formée par le pariétal, en arrière et vers le bas par le squamosal et son apophyse zygomatique qui en constitue la limite basale, en haut et en avant par le bord du frontal et son apophyse ou processus post-orbitaire . Largement ouverte en arrière, cette cavité communique en avant avec la cavité orbitaire . De l'apophyse frontale postérieure (postorbital process) part une crête qui décrit une courbe régulière, à convexité dirigée vers le haut et en avant et qui va de l'extérieur vers l'intérieur pour s'unir au sommet des orbito-sphénoïdes .

L'apophyse zygomatique du squamosal est séparée de l'apophyse post-orbitaire du frontal par un espace de 5 à 7 mm environ .

Les mensurations approximatives de la fosse temporale sont :

pour l'Orcelle n° 1, la plus jeune :

- grand diamètre (inféro-postérieur) = 83 mm
- petit diamètre = 64 mm

pour l'Orcelle n° 2 :

- grand diamètre (inféro-postérieur) = 80 mm
- petit diamètre = 62 mm

Le pariétal, bombé dans sa partie centrale, forme à sa jonction avec le bord latéral du supra-occipital une crête peu marquée chez l'Orcelle n° 1, plus en relief chez la deuxième .

A mesure que le pariétal progresse vers la partie supérieure du crâne, il se rétrécit, forme un isthme de plus en plus étroit, incurvé, situé entre le supra-occipital et le frontal pour finir en s'unissant à l'interpariétal. Une mesure prise du sommet de cet isthme à la pointe supérieure de l'apophyse zygomatique (au compas) donne 115 mm et 116 mm pour les deux Orcelles .

Dans la fosse temporale, en arrière et vers le bas, le pariétal forme une pointe triangulaire qui sépare l'écaille du squamosal ou temporal de l'exoccipital .

Le squamosal recouvre une partie du pariétal, il présente une disposition particulière commune à tous les Delphinidés mais souvent méconnue et signalée pour la première fois par VAN BENEDEN (1873) : " Le squameux ne s'articule pas avec les os crâniens comme ceux-ci s'articulent entre eux : le squameux est appliqué à la face externe du pariétal et il ne contribue en aucune façon à délimiter la cavité crânienne " . Le squamosal est un simple os de recouvrement. Pour PAULUS M. (1963) : "il se lie sur la partie inféro-postérieure du pariétal et son bord postérieur forme une crête de suture sur le bord infra-postérieur du supra-occipital " . Cette description qui intéresse le squamosal du crâne d'un Pseudorca crassidens Owen convient parfaitement bien à celui de l'Orcelle .

La cavité orbitaire est limitée en arrière par l'apophyse frontale post-orbitale et en avant par l'apophyse orbitale antérieure ou orbital process , en partie formée par le frontal et en partie par le jugal qui porte l'apophyse zygomatique .

Un rebord épais et poli qui dépend de l'os frontal part de l'apophyse frontale anté-orbitale. Cette crête décrit une courbe régulière dont la convexité dirigée vers le haut, en avant et en dedans, se termine au sommet des

orbito-sphénoïdes. Elle divise la face inférieure du frontal en deux parties : la partie antérieure qui limite en arrière l'arrière-cavité des orbites et la partie postérieure qui forme la voûte de l'orbite .

Le bord latéral du frontal forme l'arcade orbitaire supérieure qui décrit une courbe régulière ; la courbure de l'arcade mesure 70 mm de long et son diamètre est de 48 mm .

Le malaire ou jugal : L'os jugal bien développé s'étale sous l'apophyse maxillaire et sous l'extrémité antérieure de l'apophyse orbitaire antérieure du frontal. En son milieu s'élève une lamelle qui s'intercale entre les pointes des deux os précités. Par un mince prolongement il est lié postérieurement à l'apophyse zygomatique longue (94 mm en suivant la courbe et 86 mm en direct), courbée, mince (épaisseur 4 mm).

L'apophyse zygomatique forme l'arcade orbitaire inférieure, elle s'articule avec la face inférieure de l'extrémité antérieure de l'apophyse zygomatique du squamosal .

4/ La vue supérieure et le territoire facial (fig. n° 14)

La partie supérieure du crâne de l'Orcelle est réduite à une faible surface qui s'étend des nasaux en avant au supra-occipital en arrière et aux maxillaires latéralement . Cette surface est une bande osseuse qui, mesurée des os nasaux au supra-occipital, est longue de 60 à 62 mm . Cette portion crânienne, très restreinte, est dominée en avant par les deux os nasaux marquant la limite des os frontaux et de la crête interpariétale de part et d'autre de laquelle on trouve deux petites dépressions latérales .

Les frontaux . Sur la face supérieure du crâne ces os dessinent la lettre U dans le creux duquel se trouve la crête interpariétale . De chaque côté, les branches du U se prolongent dans un mouvement tournant vers l'avant formant une bande étroite (15 à 16 mm en moyenne) située entre le bord postérieur (côté oblique) du maxillaire et le bord antérieur du pariétal. Cette bande qui va en se rétrécissant se prolonge vers l'avant du crâne pour marquer avec le bord du maxillaire correspondant les limites latérales de la face jusqu'à leur jonction avec le jugal.

Latéralement, le frontal présente une apophyse frontale antérieure .

Le territoire facial se situe dans un plan oblique par rapport à l'ensemble de la boîte crânienne, plan oblique légèrement concave qui se prolonge en avant par le rostre que nous décrirons ultérieurement .

Le sommet de cette face est marquée par la protubérance frontale et les os nasaux. La partie élargie du mésethmoïde se trouve dans un plan vertical qui plonge dans les fosses nasales, il sépare les prémaxillaires dont la surface est lisse et dont la texture de l'os plus dense rappelle celle des occipitaux .

Les maxillaires, situés de part et d'autre des prémaxillaires, s'étalent vers l'arrière, laissant saillir les bords externes des prémaxillaires .

Au centre du territoire facial limité à sa base par une ligne fictive qui joint les bords antérieurs des jugaux, se trouve les narines légèrement déviées vers la gauche selon la dissymétrie déjà signalée .

Les os nasaux sont formés par deux petits os nettement séparés sur la ligne médiane. Ils forment une petite protubérance au-dessus des fosses nasales, entre le bord supérieur du mésethmoïde et le frontal. Les deux

os nasaux offrent la particularité déjà décrite par FRASER F.C. (1969) chez Stenella styx : ils sont constitués par deux osselets plus ou moins fusionnés à la différence des os nasaux de certains Delphinidés formés par un os simple. L'osselet situé à l'extérieur, le plus grand, a une forme subhémisphérique tandis que celui qui est situé à l'intérieur est semi-triangulaire. Nous avons constaté chez la deuxième femelle, la plus âgée, que les deux osselets étaient plus intimement soudés .

Les fosses nasales ovales, larges de 44 mm chez l'Orcelle n° I et de 47 mm chez la deuxième, sont limitées antérieurement et sur les côtés par la partie postérieure des prémaxillaires échancrés à cet endroit. La portion élargie du mésethmoïde forme postérieurement le mur des fosses nasales par une lame du mésethmoïde épaisse, falciforme, verticale, qui constitue la cloison nasale. Cette cloison perpendiculaire au mur nasal, légèrement déviée à gauche, s'enfonce. Plus bas , elle se trouve placée sur la ligne médiane, ce qui fait que les orifices nasaux inférieurs (diamètre interne 22 mm pour chaque orifice) sont symétriques. PAULUS M. (1963) a aussi observé que si l'orifice supérieur des fosses nasales du Pseudorque était déporté pour deux tiers à gauche de la ligne médiane, les

orifices inférieurs étaient symétriques et largement ouverts comme ceux de l'Orcelle .

Dans la portion faciale, les prémaxillaires occupent une place importante. Le prémaxillaire droit s'élève plus haut que le gauche, il est aussi plus large. Chez l'Orcelle n° I le prémaxillaire droit mesure 40 mm de large, le gauche 33 mm ; chez la deuxième le droit 43 mm et le gauche 35 mm .

La plus grande largeur des prémaxillaires est de 82 mm chez l'Orcelle n° I et 83 mm chez la deuxième pour une largeur maximale du crâne (postorbitale) de 198 mm chez la première et 194 mm chez la deuxième .

Chaque prémaxillaire est percé d'un petit orifice, le trou prémaxillaire, ovale, situé près du bord externe, au niveau de l'encoche anté-orbitale ou antorbital-noch.

Les maxillaires recouvrent la plus grande partie de la surface antérieure des os frontaux qui, dans la partie supérieure du crâne, se trouvent réduits à une mince bande, large en moyenne de 15 à 16 mm, comprise entre les maxillaires en avant et les pariétaux en arrière .

Les maxillaires sont très larges dans la partie crânienne, leur texture est moins dense que celle des pré-maxillaires, ils sont quelque peu poreux et de surface moins polie. Cet aspect extérieur se retrouve dans leur portion rostrale. L'apophyse maxillaire est bien développée; l'échancrure anté-orbitale, large de 17 mm pour le maxillaire droit et de 21 mm pour le gauche, mesure 8 mm de profondeur pour chacun d'eux .

Sur le crâne de l'Orcelle n° 1, le maxillaire droit porte sept trous maxillaires, petits, de dimensions variables , seuls les deux trous supérieurs sont munis en arrière d'une large gouttière ; le maxillaire gauche montre également sept trous de plus petit diamètre et seul l'orifice supérieur, ovale, qui réunit deux trous est pourvu d'une gouttière. Les maxillaires de l'Orcelle n° 2 portent chacun cinq trous, seul le supérieur est marqué par une large gouttière . L'orifice supérieur de chaque maxillaire correspond au trou sus-orbitaire , à côté de lui, mais plus en avant, se trouve le trou accessoire du trou sus-orbitaire, encore plus bas et sur la même ligne que le trou prémaxillaire, le trou sous-orbitaire accompagné par l'orifice du trou accessoire sous-orbitaire .

5/ Le rostre . (fig. n° I4)

Considéré comme étant limité en arrière par la ligne fictive qui joint les bords antérieurs des deux jugaux, il est légèrement plus court que le crâne puisqu'il n'en représente que les 47 % de la longueur totale ou longueur condylo-basale. Il est constitué par les maxillaires, les intermaxillaires ou prémaxillaires et le cartilage ethmoïdal recouvert extérieurement par le vomer.

L'aspect général du rostre a la forme d'un triangle isocèle dont les deux côtés égaux ne sont pas parfaitement rectilignes, ils décrivent une légère courbe dont la convexité est tournée vers l'extérieur .

A sa base, le rostre est large (105 mm pour l'Orcelle n° I et 114 mm pour la deuxième), insensiblement il se rétrécit en allant vers l'extrémité rostrale . Ce rétrécissement s'accroît à partir de 60 mm en avant de la base ; à cet endroit la largeur est encore de 74 mm pour l'Orcelle n° I et 80 mm pour la deuxième alors que 82 mm chez l'Orcelle n° I et 83 mm chez la deuxième séparent cet endroit de l'extrémité rostrale à pointe émoussée chez la jeune , plus large et plus arrondie chez la deuxième.

Les prémaxillaires dessinent une clef plate à boulons dont le manche serait constitué par la portion des prémaxillaires du rostre et la fourche simple par la partie postérieure élargie des prémaxillaires qui bordent les fosses nasales.

Les prémaxillaires : dans le rostre les prémaxillaires sont rectilignes ; leur surface est lisse et légèrement bombée . Sur la ligne médiane du rostre, leurs bords internes rectilignes sont espacés de 8 mm et au fond de cette longue gouttière on aperçoit le vomer .

A l'extrémité rostrale, les prémaxillaires recouvrent et dépassent très légèrement les maxillaires .

A la base du rostre, la largeur totale des prémaxillaires , y compris la gouttière médiane, est de 57 mm pour l'Orcelle n° I et de 61 mm pour la deuxième ; à 60 mm de la base, cette largeur est de 41 mm pour la première et de 45 mm pour la deuxième .

Les maxillaires : à la base du rostre les maxillaires sont larges et plats , mais leur surface visible devient progressivement plus étroite que celle des prémaxillaires . Le bord externe des maxillaires commence à s'in-

cliner vers le bas à 28 mm de la base du rostre. La largeur de la surface visible de ces os est de 18 mm à la base du rostre, elle continue à décroître jusqu'à la pointe rostrale où cette surface est complètement recouverte par les prémaxillaires .

La face inférieure du rostre , formée par le dessous des maxillaires, est à peu près plate, elle présente en son milieu une rainure qui s'élargit à l'extrémité rostrale et qui laisse apercevoir les prémaxillaires .

La rangée dentaire occupe presque toute la longueur du maxillaire, l'extrémité postérieure du sillon dentaire est située à 17 / 19 mm de la partie antérieure des palatins .

Toutes les dents, au nombre de 19 pour chaque côté, sont solidement insérées dans l'os maxillaire supérieur, le prémaxillaire en est dépourvu .

6/ La mâchoire inférieure ou mandibule. (fig. n° 18)

Est exclusivement formée par le dentaire comme chez tous les Mammifères . En forme de V, elle est, pour un Odontocète, relativement courte par rapport à la longueur

totale du crâne, elle mesure 228 mm de long chez l'Orcelle n° 1, 231 mm chez la deuxième ; l'écartement mesuré au niveau des condyles articulaires est de 181 mm . La partie postérieure du maxillaire inférieur est haute, mesurée au niveau de l'apophyse coronoïde, sa hauteur est de 73 mm chez l'Orcelle n° 1, 75 mm chez la deuxième , ce qui représente le 1/3 de la longueur du maxillaire . Mais cette hauteur diminue progressivement en allant vers l'avant : à 150 mm de la base, la hauteur n'est plus que de 22 mm , puis insensiblement, elle va augmenter pour mesurer 25 / 26 mm à la symphyse mentonnière . Aussi, si le bord supérieur du maxillaire est presque rectiligne, son bord inférieur décrit une courbe, à pente douce, vers l'arrière .

La moitié postérieure du maxillaire, à l'extrémité de laquelle on trouve l'apophyse coronoïde et le condyle articulaire, ne porte pas de dents . Sa large face latérale est bombée, mince, la texture de l'os est dense, la surface en est polie . Le bombement externe du maxillaire forme du côté interne une sorte de gouttière très largement ouverte en arrière, aplatie et qui se rétrécit, formant le débouché du trou du dentaire ou trou basilaire qui se prolonge jusqu'à l'extrémité antérieure du maxillaire . C'est par ce trou dont les bords largement échancrés dessinent un V à pointe

tournée vers l'avant que pénètrent les nerfs dentaires .
Un tissu conjonctivo-graisseux, riche en vaisseaux sanguins, remplit le long canal qui parcourt la partie antérieure de la mandibule .

L'apophyse coronoïde, point d'attache du muscle temporal, se retourne légèrement vers l'extérieur à son extrémité supérieure. Toutes proportions gardées, elle est aussi développée que celle des Dauphins qui ont un museau plus allongé. Le processus articulaire est pourvu d'un condyle transversal, à surface poreuse, déjeté vers l'extérieur, incurvé légèrement vers l'avant et vers le bas du maxillaire ; dans sa plus grande largeur transversale il mesure 20 mm , sa hauteur est de 25 à 26 mm .

Si dans sa partie postérieure le rebord du maxillaire est mince, il s'élargit dans sa partie antérieure et il s'aplatit dans la région symphysaire .

L'extrémité antérieure de la mâchoire inférieure est arrondie et elle coïncide avec celle de la mâchoire supérieure .

La symphyse mentonnière n'est pas soudée, elle s'incline obliquement de haut en bas et vers l'arrière .

La rangée dentaire, mesurée depuis l'extrémité antérieure du maxillaire, représente presque la moitié de sa longueur totale. Chaque demi-mâchoire porte 15 dents. Les trois ou quatre dents situées à l'extrémité antérieure sont dirigées obliquement vers l'extérieur, toutes les autres sont verticales.

Il y a trois trous mentonniers de chaque côté .

7/ Les dents .

La formule dentaire est de : $G = \frac{19}{15}$ $D = \frac{19}{15}$

Les dents nombreuses (68), sont coniques et petites ; elles ont toutes la même forme, la denture est homodonte. Trois dents situées à l'extrémité antérieure de la mâchoire inférieure débordent des gencives vers l'extérieur, elles sont apparentes lorsque la bouche est fermée. (Planche n° I - B). Dans le nombre 68, nous avons tenu compte des dents situées à l'extrémité des mâchoires supérieure et inférieure, non visibles parce qu'incluses dans les gencives, mais présentes sur les radiographies . Une ou deux dents par mâchoire ont été relevées par examen radiographique .

Les gencives des mâchoires supérieure et inférieure présentent de petites dépressions ou logettes dans lesquelles les dents opposées viennent se loger lorsque la bouche est fermée. Ces logettes sont situées à l'extérieur de la rangée dentaire pour la mâchoire supérieure et à l'intérieur de la rangée dentaire pour la mâchoire inférieure. Etant donné que les dents de la mandibule sont plus longues et surtout deux fois plus larges que celles du maxillaire supérieur, on comprend aisément que les logettes supérieures sont plus profondes et plus larges que celles situées sur la gencive de la mâchoire inférieure .

Toutes les dents de la mâchoire supérieure sont insérées dans l'os maxillaire, le prémaxillaire en est dépourvu . Petites, cylindro-coniques, les dents présentent une couronne simple, basse, recouverte d'émail lisse et blanc qui tranche sur la couleur jaune sale du ciment de la racine. Le collet n'est pas distinct, il s'agit plus d'une zone de transition que d'un véritable collet . La couronne est le plus souvent pointue, mais certaines sont brisées et tronquées ou biseautées du côté intérieur de la cavité buccale. La racine est en moyenne trois fois plus haute que la couronne (hauteur moyenne des dents : 10 à 13 mm - couronne : hauteur 2 à 3 mm, diamètre au niveau de la gencive 2 mm -

racine : hauteur 7 à 9 mm, diamètre 3 à 4 mm). Les dents les plus grandes se trouvent situées dans la partie postérieure de la rangée dentaire, cependant la dernière est la plus petite .

Souvent aplatie latéralement et carénée, la racine obturée est légèrement recourbée vers l'arrière, si bien que chaque racine se place sous celle de la dent suivante (en allant de l'extrémité antérieure de la mâchoire vers l'arrière) et que les alvéoles finissent par communiquer . Les alvéoles sont plus ovales que circulaires et séparés par des cloisons incomplètes ; cependant les dents y sont solidement fixées - Pour NEUVILLE H. (1928) : " toutes ces dispositions consolident à l'extrême l'implantation des dents et leur permettent de résister, sans risque d'avulsion, aux efforts faits dans n'importe quel sens . L'aplatissement de cette forme de palette que forme la racine lui permet de résister surtout aux efforts latéraux " . L'incurvation radiculaire qui permet à la dent de s'engrener avec la dent suivante augmente la résistance aux efforts d'avant en arrière ou inversement .

Les caractères descriptifs des dents du maxillaire supérieur peuvent s'appliquer à celles qui sont implantées dans la mandibule avec cette différence que celles de la man-

dibule sont plus hautes (hauteur moyenne 17 à 20 mm), plus larges (diamètre moyen 4 mm) et que l'aplatissement et l'incurvation des racines y sont moins importantes .

Enfin signalons que les dents de l'Orcelle petites mais solides sont préhensiles et non masticatrices comme chez tous les Odontocètes .

8/ Caractères distinctifs du crâne de l'Orcelle .

Le crâne de l'Orcelle, comme celui de l'Orque et du Pseudorque, est globulaire ; sa région occipitale convexe, légèrement aplatie dans la portion exoccipitale, est comparable à celle de l'Orque ; par contre, elle se différencie de celle du crâne du Pseudorque dont la région exoccipitale est bombée .

Si chez l'Orque toutes les crêtes de la boîte crânienne sont saillantes, chez l'Orcelle et chez le Pseudorque, elles sont inexistantes, comme effacées .

Comme chez tous les Cétacés, le " télescopage " des os du crâne qui a été étudié par MILLER G.S. (1923)

ANTHONY R. (1926) et KELLOGG R. (1928), a amené les maxillaires à occuper une large surface crânienne . En effet ces os recouvrent la plus grande partie de la face antérieure des os frontaux qui s'unissent à la partie supérieure du crâne, sur la ligne médiane, en arrière des os nasaux et en avant de la crête interpariétale, antéro-postérieure, à direction oblique, d'arrière en avant, et de dehors en dedans. Sur le dessus de la tête, les frontaux sont réduits à une mince bande osseuse coincée entre les maxillaires en avant et les pariétaux en arrière. Mais chez l'Orcelle, tout comme chez l'Orque, le Pseudorque et chez Sotalia brasiliensis , les frontaux n'entrent jamais, même chez les adultes, en contact avec l'occipital (supra-occipital) . Ils en demeurent séparés par les pariétaux qui chez l'Orcelle sont toujours apparents et presque aussi larges que les frontaux. Sur le dessus du crâne, l'interpariétal sépare les pariétaux droit et gauche .

Ainsi, chez l'Orcelle, les pariétaux participent à la formation du toit crânien et leur présence mérite d'être signalée car chez la plupart des Odontocètes et notamment chez les Delphinidés : Delphinus delphis, Tursiops truncatus, Stenella , Peponocephala electra , ces os sont réduits à une très mince bande ou totalement éliminés de la

toiture du crâne. La portion supérieure du crâne des Delphinidés étant le plus souvent formée par la superposition de trois os (l'interpariétal, le pariétal et le supraoccipital) dont les traces ne sont discernables que si l'on examine le crâne par sa face interne .

Chez l'Orcelle, tout comme l'Orque et le Pseudorque, la participation apparente des os frontaux, des pariétaux et de l'interpariétal à la constitution du toit crânien contribue à donner au crâne sa forme globulaire particulière. On retrouve la même disposition de ces trois os précités chez Phocoena phocoena ; c'est sans doute pour cette raison que le professeur OWEN R. (1866) a dénommé comme appartenant à l'espèce Phocaena brevirostris le crâne d'une Orcelle qu'il observait pour la première fois. La même année, GRAY J., ayant remarqué la ressemblance qui existe entre le crâne de l'Orque et celui de l'Orcelle, décida de nommer cette espèce Orca (Orcaella) brevirostris.

A la partie supérieure du crâne de l'Orcelle (Réf. ARGOD G.S. I) trouvé par Monsieur ARGOD sur une plage de l'île des pirates , dans le golfe du Siam, nous avons observé la présence de deux petits os surnuméraires

appelés os wormiens (I) . Ces deux petits os bien délimités par des sutures dentelées sont symétriquement disposés par rapport à l'interpariétal. De forme grossièrement ovale, ils sont disposés obliquement d'arrière en avant et de dedans en dehors. Ils s'articulent en avant avec le frontal, latéralement, du côté mésial, avec l'interpariétal et du côté externe avec le pariétal , enfin en arrière avec le supra-occipital . Ils ont la même épaisseur que les os avec lesquels ils s'articulent, celui de droite mesure 19 mm de long et 11 mm de large, celui de gauche 22 mm de long et 16 mm de large .(fig. n° 17)

Si l'étude des os wormiens a été particulièrement poussée chez l'Homme, nos recherches bibliographiques nous ont appris que c'est la première fois que l'on signale leur existence chez les Cétacés . Parmi les os wormiens étudiés chez l'Homme, POZZI, TESTUT et LARTAJET A. (1948) en distinguent de vrais et de faux, ceux-ci résultant d'une anomalie de développement d'un os normal ; ce sont des centres

- (I) - Sous le nom d'os wormiens, on désigne de petits os surnuméraires qui se trouvent accidentellement entre les divers os du crâne. Ils ont été décrits pour la première fois en 1611 chez l'Homme, par un médecin danois OLAUS WORMIUS ou WORM, d'où leur nom. Mais pour TESTUT L. et LARTAJET A. (1948) il serait inexact d'attribuer leur découverte à WORM, car bien avant lui GONTHIER D'ANDERNACH, médecin de FRANCOIS 1er et l'un des maîtres de VESALE, avait donné une bonne description de ces petits os connus d'ailleurs dès la plus haute antiquité . Les médecins grecs utilisaient dans leur pharmacopée ces petits os pour lutter contre les affections cérébrales, l'épilepsie, etc ..

d'ossifications qui, au lieu de se souder à l'os dont ils dépendent, sont restés indépendants (dédoublement du pariétal, de l'écaille temporale). Tandis que les vrais os wormiens proviennent d'un ou de plusieurs centres d'ossifications surajoutés . Parmi les os wormiens vrais, PATURET G. (1951) et les trois auteurs précités distinguent les os wormiens suturaux, les os wormiens fontanellaires et les os wormiens insulés ou endocrâniens .

A cause du " télescopage " des os crâniens, il est difficile de dire à quel groupe d'os wormiens appartiennent ceux de l'Orcelle . Mais leur situation nous indique qu'il s'agit de vrais os wormiens . Comme ils se trouvent à la jonction de plusieurs sutures, ils font partie des os wormiens suturaux . Mais quelle est la cause de la présence des os wormiens ? CHAMBELLAN a cru pouvoir établir que chez l'Homme les os wormiens sont d'autant plus nombreux que la capacité crânienne est plus considérable et que les brachycéphales ont plus d'os wormiens que les dolichocéphales . Cette dernière remarque est importante puisque les crânes brachycéphales ont une forme arrondie, le diamètre transverse étant presque égal au diamètre antéro-postérieur. Or, chez l'Orcelle, le diamètre transverse (mesuré au niveau des pariétaux) est bien plus grand que le diamètre antéro -

postérieur. La présence d'os wormiens chez l'Orcelle pourrait être une conséquence du fait que cet animal possède une boîte crânienne proportionnellement plus large que celle de la plupart des Odontocètes. Ce point de vue trouverait confirmation dans les citations de BUCHANAN'S (1949) qui considère " les os wormiens comme des inclusions osseuses compensatoires qui se produisent dans les sutures et qui se forment à titre d'ossification séparée entre les principaux os crâniens ... leur présence est surtout due à l'exigence d'une croissance crânienne exceptionnelle qui ne peut pas être accomplie par l'augmentation normale de la taille des os crâniens normaux" . Selon FRASER F.C., ces petits os étant situés dans une zone de travail mécanique intense, au sommet de l'anticlinal (formé postérieurement par les pariétaux, l'interpariétal et le supraoccipital, antérieurement par les frontaux, les maxillaires et les prémaxillaires), leur existence serait due précisément aux pressions subies par cette région crânienne .

Les prémaxillaires ne portent jamais de dents, ils sont longs par rapport à la longueur totale du crâne . Ils sont un peu plus larges que ceux de l'Orque, bien moins larges que ceux du Pseudorque et du Globicéphale comme en témoignent les résultats des mensurations consignées dans le tableau ci-après .

TABLEAU N° XXXIV

SPECIMENS	Largeur du prémaxil- laire en mm	Longueur totale du crâne en mm	Valeur en pourcentage
Orcelle	21	307	6,84
Orque	50	790	6,32
Pseudorque	66	640	10,5
Globicéphale	84	610	13,7

Chez l'Orcelle, comme chez tous les Cétacés, les prémaxillaires qui reposent sur les maxillaires occupent une large place du territoire facial. Dans cette portion crânienne, leur aspect est spongieux tandis qu'ils sont lisses dans le rostre . La division de ces deux parties se situe au niveau d'une ligne fictive qui joint les bords antérieurs des deux jugaux .

Dans la région qui borde antérieurement les fosses nasales, chaque prémaxillaire montre une petite surface aux contours irréguliers, délimitée par une fine pseudo-suture, où le prémaxillaire a disparu laissant apparaître le maxillaire sous-jacent (fig.I4-planche n°I6A). Dans ces surfaces de formes diverses , plus ou moins étendues, celle de droite étant toujours la plus grande, la disparition de l'os préma-

xillaire est due à un phénomène d'ostéolyse qui n'est pas particulier aux crânes des Orcelles du Mékong , nous avons retrouvé ces surfaces maxillaires incluses dans les prémaxillaires de tous les crânes examinés et mesurés . Nous avons aussi constaté que les dimensions de ces surfaces avaient tendance à croître en fonction de celles du crâne donc avec l'âge comme en témoignent les mensurations consignées dans le tableau ci-dessous .

TABLEAU n° XXXV

Dimensions en millimètres

Crâne de l'Orcelle		ObKMC I	ObKMC 2	Argod GSI
Surface mesurée sur le prémaxillaire droit	Longueur maximale	33	39	39
	Largeur maximale	28	32	32
Surface mesurée sur le prémaxillaire gauche	Longueur maximale	25	21	29
	Largeur maximale	21	12	30
Distance entre les bords externes des prémaxillaires au niveau des fosses nasales .		82	84	85
Largeur de la boîte crânienne entre les pariétaux		153	155	154
Largeur du crâne au niveau orbital		175	179	184
Longueur condylo-basale		302	307	abimé

Dans un article tout récent, CAVE A.J.E. (octobre 1972) traite de la présence de ces surfaces d'usure dans

les prémaxillaires des trois crânes d'Orcelles appartenant aux collections du British Museum (N.H.). L'ostéolyse de ces régions prémaxillaires serait due, selon cet auteur, à l'activité particulière de la muqueuse des deux sacs nasaux prémaxillaires qui reposent sur ces os. Pour lui l'activité de cette muqueuse serait comparable à celle des muqueuses qui tapissent les sinus frontaux, maxillaires et ptérygoïdiens. Mais il faut rappeler que le maxillaire de l'Orcelle est dépourvu de cavité pneumatique ou sinus maxillaris tout comme celui de l'Orque (ANTHONY R. - 1926), du Pseudorque, du Globicéphale, du Lagénorhynque et de Phocoena phocoena .

Pour VON BAER (1826 - 1828) les sacs spiraculaires et nasaux des Cétacés sont de vastes sinus olfactifs dont le rôle dans l'olfaction serait faible ou nul mais qui par contre rempliraient des fonctions respiratoires puisqu'il les considère, avec OWEN, comme un poumon céphalique. Et pour confirmer l'exactitude de cette assertion il signale l'importance des ramifications artérielles qui s'étalent sur les parois de ces sacs nasaux. MURIE (1872) considère les sacs nasaux des Cétacés comme homologues des larges sinus qui sont en relation avec les narines des Artiodactyles et de certains Périssodactyles .

Les sinus, cavités creusées dans un os, ou le plus

souvent formés par la réunion de plusieurs os, deux au moins (loi des cavités), sont revêtus intérieurement par une muqueuse qui adhère fortement à l'os et qui est la continuation de la muqueuse nasale. Elle se différencie cependant de cette dernière par sa minceur, le faible développement des glandes et l'absence de formations érectiles. Son épithélium de type pseudostratifié possède de très nombreux éléments lymphoïdes et le chorion est riche en lymphocytes, histiocytes, plasmocytes, polynucléaires et cellules pigmentaires . Les artères qui irrigent la muqueuse nasale ou pituitaire se disposent en trois réseaux (SIDKY - thèse Paris 1877) : un réseau profond qui appartient au périoste (TESTUT et LARTAJET A. - 1949), un réseau moyen, il occupe la portion moyenne du chorion de la muqueuse, enfin un réseau superficiel qui s'étale au-dessous de l'épithélium ou plus exactement au-dessous de la membrane basale. Cette muqueuse aurait la propriété de faire disparaître l'os par ostéolyse, sans intervention de cellules, par un processus humoral et non phagocytaire . Si ce type de résorption de la matière osseuse par dissolution humorale est fréquent son mécanisme exact demeure encore inconnu. Y a-t-il intervention d'un excès de gaz carbonique dans les humeurs locales ? Ou un changement de pH ? On ne sait (POLICARD - 1950).

Par contre, on s'est aperçu qu'il existait un rapport

très étroit entre l'ostéolyse et la circulation sanguine locale. Plus cette dernière est intense dans un territoire osseux, plus la tendance à l'ostéolyse est augmentée (LERICHE et POLICARD) . Les sacs nasaux sont richement vascularisés , on peut donc admettre que leurs mouvements de dilatation et de contraction accélèrent le débit de circulation sanguine, et par voie de conséquence l'ostéolyse. Mais dans le cas présent de l'Orcelle si les deux sacs nasaux prémaxillaires reposent sur les prémaxillaires, la muqueuse de ces sacs n'est pas en contact intime avec l'os. Et CAVE A.J.E. dans son article n'indique pas comment se produit l'ostéolyse . Pour notre part, nous pensons comme FRASER F.C. que l'on peut donner une autre explication à cette résorption de la matière osseuse des prémaxillaires. Elle s'appuie sur le fait que la matière osseuse est en perpétuel changement, qu'elle est soumise à des remaniements, il y a des points où se forme de l'os et d'autres où il disparaît, ce fait a été établi par HUNTER en 1796, il l'a qualifié de variation modelante. L'os est un organe essentiellement malléable disait MAREY , il porte les empreintes de toutes les actions qui s'exercent à sa surface ; chaque pièce osseuse reflète une action mécanique et si celle-ci vient à changer d'intensité, de direction, il suffira d'un temps très court pour que l'os " témoigne de ce changement d'influence ... l'anatomie normale et l'anatomie pathologique

nous fournissent des exemples innombrables de cette faculté de l'os qui se modèle aux besoins de la fonction ... " (TESTUT et LARTAJET - 1948) .

Nous considérons que la résorption de l'os dans les régions des prémaxillaires situées au voisinage des fosses nasales est plutôt due à une action mécanique qu'à une action humorale . C'est la loi de Julius WOLFF que l'on doit appliquer à cet exemple : " l'architecture des os est adaptée aux conditions mécaniques locales de pression et de traction . Mais lorsque les pressions qui s'exercent sur les os dépassent les limites de la tolérance, elles conduisent à la destruction de l'os par résorption " . Dans le cas présent, la région où se produit cette résorption est un point de moindre résistance puisqu'il s'agit des rebords des prémaxillaires qui délimitent antérieurement les fosses nasales .

De plus chez l'Orcelle les sacs nasaux prémaxillaires sont limités dans leur dilatation par la brièveté du rostre . De ce fait les pressions qu'exercent les sacs nasaux sur les prémaxillaires sont ici plus importantes que chez les autres Odontocètes . Ces pressions rythmiques et continuelles sont susceptibles à la longue de modifier la texture de l'os, de le faire disparaître par usure ou résorp-

tion pour en définitive laisser apparaître le maxillaire sous-jacent. Ce qui expliquerait pourquoi les surfaces d'usure sont plus importantes chez les crânes âgés que chez les jeunes . Et si ces surfaces d'usure ont été trouvées par CAVE A.J.E. (1959) chez l'Elephant d'Asie et d'Afrique on ne doit pas oublier que VON BAER (1826 - p. 339) et DE SANCTIS L. (1880 - 81 , m. 291) comparent les conduits externes du nez des Cétacés à une trompe comprimée et rentrée. Etant donné que ce phénomène d'usure des prémaxillaires et d'apparition des maxillaires sous-jacents se rencontre fréquemment chez l'Orcelle, il semble que l'on puisse considérer ce caractère comme un caractère générique qui s'ajouterait à ceux déjà connus de l'Orcelle .

Les fosses nasales sont très légèrement déviées à gauche et cette déviation, très prononcée chez certains Odontocètes et qui caractérise la morphologie céphalique des Cétacés, se trouve chez l'Orcelle peu marquée, de même que chez Phocoena phocoena .

Les os nasaux, rudimentaires, sont formés par deux osselets qui se soudent avec l'âge. Ils s'articulent par leur face postérieure avec les os frontaux qui viennent là s'unir sur la ligne médiane du crâne .

Les os nasaux ne font pas saillie au-dessus des orifices supérieurs des fosses nasales, ils prolongent vers le haut le mésethmoïde .

Le rostre, comme celui du Pseudorque, représente les 46 à 47 % de la longueur condylo-basale du crâne, il apparaît moins large à sa base que celui du Pseudorque, cette largeur ne représentant que les 30 % de la longueur totale du crâne contre 35 % pour le Pseudorque .

La vue basale du crâne de l'Orcelle ressemble beaucoup à celle de Delphinus delphis, cependant elle s'en différencie par de nombreux caractères . C'est peut-être cette face qui permet le mieux de différencier le crâne de l'Orcelle de celui des autres Delphinidés .

La gouttière pharyngienne apparaît longue, large et profonde. Elle est beaucoup plus développée que celle du Delphinus delphis puisqu'elle occupe toute la région médiane de la base du crâne depuis le vomer en avant jusqu'au bord inférieur des condyles occipitaux .

Les apophyses paraoccipitales de l'exoccipital ne participent jamais à la formation des parois latérales postérieures de la gouttière pharyngienne .

Les os ptérygoïdiens ne s'unissent pas sur la ligne médiane, ils sont séparés l'un de l'autre par un large éperon osseux dépendant des palatins. Si chez l'Orque et chez le Pseudorque les ptérygoïdiens sont séparés l'un de l'autre, ils le sont moins, proportionnellement, que chez l'Orcelle . Ces os sont aussi écartés par une épine osseuse dépendant des palatins chez Sotalia brasiliensis et chez Phocoena phocoena , par contre ils sont jointifs chez de nombreux Delphinidés : Delphinus delphis, Tursiops truncatus , Steno rostratus, Stenella lagenorhynchus .

Les crochets ptérygoïdiens se projettent loin en arrière en suivant une courbe régulière, à la verticale de la crête de la gouttière pharyngienne .

Considérée dans son ensemble, la voûte de la grande cavité des sinus auditifs est convexe alors qu'elle est concave chez Delphinus delphis .

La fissure sphénoïdale ou fissure sphéno-orbitalis dans laquelle se trouve confondus le grand trou, la fente sphénoïdale et le trou optique est bien étendue en largeur et en longueur .

L'apophyse falciforme du temporal est bien développée,

bien plus que chez Delphinus delphis puisqu'elle s'étend jusqu'à la verticale du trou ovale .

Les arrières cavités des orbites, profondes et bien circonscrites, ne se continuent pas en avant par les immenses gouttières ou sinus palato-maxillaires qui caractérisent le palais de Delphinus delphis . Chez l'Orcelle comme chez Phocoena phocoena et Sotalia brasiliensis, ce sinus peu développé ne parvient même pas à la limite postérieure de la rangée dentaire .

III - L' HYOIDE (fig. n° 6 - A)

Comme celui de tous les Cétacés, l'appareil hyoïdien comprend cinq pièces osseuses et deux cartilagineuses ; il représente un ensemble convexe ventralement, concave dorsalement . Il est constitué par une pièce médiane, le basihyal, qui se prolonge vers l'arrière par les cornes postérieures ou thyrohyaux et en avant par deux petites excroissances par lesquelles il se réunit aux hypohyaux . Chaque hypohyal, formation cartilagineuse cylindrique, s'articule avec le prolongement membrano-cartila-

gineux du stylohyal correspondant dont le corps bien ossifié, allongé et incurvé, est en rapport avec le crâne par son extrémité postéro-dorsale (arthrohyal). Chez l'Orcelle comme chez tous les Cétacés, le cérato-hyal est absent et le basi-hyal est dépourvu de l'apophyse linguale ou entoglosse plus ou moins développée chez les Mammifères, très développée chez les Equidés (ANTHONY R. et COUPIN F. - 1930) et donnant attache aux muscles de la langue .

a) - Le basihyal

Il a la forme d'un trapèze isocèle dont la petite base est dirigée vers l'avant du crâne, la grande base regardant vers l'arrière. Sur les sommets formés par la grande base et les côtés latéraux, les thyrohyaux sont étroitement unis au basihyal si bien que l'ensemble basihyal - thyrohyaux ne forme qu'une seule pièce osseuse plate dont le bord postérieur décrit un arc de cercle très ouvert vers la région occipitale du crâne .

La face ventrale du basihyal, plate, présente quatre protubérances marquant chacune les sommets du trapèze . Treize millimètres séparent les sommets des protubérances de la petite base, alors que 31 mm séparent les sommets des protubérances de la grande base .

La face dorsale du basihyal, à concavité tournée vers le haut, est lisse. Les bords latéraux de cet os sont légèrement déprimés .

b) - Les thyrohyaux

Complètement ossifiés, épais et allongés, les thyrohyaux sont légèrement bombés. Le bord postérieur est lisse et mince, il poursuit harmonieusement la courbe du bord postérieur du basihyal. Par contre, le bord antérieur, d'abord rectiligne, se dirige ensuite obliquement vers l'extrémité postérieure du thyrohyal si bien que ce bord forme un angle très obtus au sommet dirigé vers la fosse orbiculaire. Leurs extrémités sont recouvertes de cartilage .

c) - Les hypohyaux

Ils sont entièrement cartilagineux, de forme cylindrique, très courts par rapport aux thyrohyaux et aux stylohyaux. Ils divergent très légèrement d'arrière en avant. Ils s'unissent respectivement aux surfaces articulaires du bord antérieur du basihyal, et à l'autre extrémité, ils s'articulent en haut et en avant avec les stylohyaux qui sont placés dorsalement par rapport à eux .

d) - Les stylohyaux

Ces os sont longs; chez l'Orcelle ils sont deux fois plus longs que les thyrohyaux si l'on tient compte des prolongements membrano-cartilagineux par lesquels ces os s'articulent avec les hypohyaux. Ils s'orientent presque parallèlement aux bords latéraux du basihyal .

Aplati latéralement chaque stylohyal est légèrement incurvé avec un bord convexe ventral et un bord concave dorsal. L'extrémité antérieure est plus mince que l'extrémité postérieure qui s'élargit en formant une palette articulaire triangulaire regardant vers le haut du crâne . Grâce à cette palette ces deux os s'articulent chez l'Orcelle avec la face interne de l'apophyse paraoccipitale de l'exoccipital, déprimée en cet endroit en une petite cavité glénoïde .

Les stylohyaux sont nettement plus longs, plus épais que tous les autres os qui forment l'appareil hyoïdien.

Pour conclure, indiquons que l'hyoïde de l'Orcelle présente les caractères fondamentaux de l'hyoïde des Cétacés, Odontocètes et Mysticètes : soudure précoce des thyrohyaux avec le basihyal, absence de céraphyal et de corne glottique ou entoglosse, enfin écartement important entre les extrémités

postérieures des stylohyaux.

Par sa forme générale, l'hyoïde de l'Orcelle est semblable à celui de *Phocoena phocoena* qui a été décrit par MORIS F. (1969) .

IV - LE SQUELETTE VERTEBRAL

I/ - Généralités et formule vertèbrale .

La colonne vertébrale de la jeune Orcelle ObKMC I est constituée par 62 vertèbres, celle de la deuxième par 63. La région cervicale en comprend 7. On en compte 13 dans la région thoracique, 16 dans la région lombaire ou lombo-sacrée et 26 ou 27 dans la région caudale.

Toutes les vertèbres sont complètement formées. Elles s'articulent les unes aux autres par l'intermédiaire des disques intervertébraux, par les facettes articulaires que portent les arcs neuraux et par les apophyses transverses.

Il y a quelques réserves à faire lorsqu'on applique une formule numérique aux diverses parties vertébrales car il est possible que la dernière vertèbre d'une partie soit transitoire dans la structure entre l'élément type de cette division et celle qui suit. C'est pourquoi nous croyons

devoir expliquer les raisons de notre numération.

Chez les Cétacés, comme chez tous les Mammifères (I), et quelle que soit la longueur de leur cou, il y a 7 vertèbres cervicales. Les deux premières, atlas et axis, sont soudées, disposition qui paraît générale chez les Dauphins .

Chez les deux femelles, nous avons dénombré 13 paires de côtes, s'il y a de chaque côté 13 côtes , il doit donc y avoir le même nombre de vertèbres thoraciques.

Les vertèbres lombaires se différencient des vertèbres thoraciques par la taille de leur corps vertébral et par leurs apophyses transverses qui sont bien plus étendues. Les os en chevron, qui sont des organes propres aux Cétacés, commencent à la 14 ème vertèbre lombaire qui correspond à la 34 ème vertèbre de la colonne vertébrale , le premier de ces os est situé entre la 14 ème et la 15 ème vertèbre lombaire. Mais ici une remarque s'impose : on considère généralement comme première vertèbre caudale celle qui précède immédiatement le premier os en chevron

(I) - A quatre exceptions près : Lamantin = 6, Tardigrades ou Paresseux (Bradypodides) : 6 chez l'Unau, 8 chez l'Aï (Bradypus torquatus), 9 chez l'Aï (Bradypus tridactylis).

ou en V et l'on est d'accord aujourd'hui pour exclure cette vertèbre de la région lombaire, ou lombo-sacrée selon le terme préféré de VAN BENEDEN pour désigner cette région. L'os en chevron se trouve à cheval sur deux vertèbres adjacentes, il s'applique contre les apophyses réduites de l'arc hémal qui se développent au bord postérieur de la vertèbre à laquelle il faut le rattacher, c'est-à-dire la vertèbre antérieure. La 14^{ème} vertèbre lombaire serait donc la première vertèbre appartenant à la région caudale qui de ce fait serait constituée par 29 ou 30 vertèbres tandis que la région lombaire en compterait 13 ; la formule vertébrale s'établirait ainsi : C = 7 , D ou T = 13 , L = 13, Cd = 29 ou 30, soit au total 62 ou 63 vertèbres .

Mais VAN BENEDEN a montré :

- que, dans une même espèce de Cétacés, la formule vertébrale des régions lombo-sacrée et caudale peut varier avec l'âge.
- qu'une vertèbre lombo-sacrée peut être homologue d'une vertèbre caudale, d'où il résulte que la division de la colonne vertébrale en régions lombaire, sacrée et caudale n'a qu'une valeur physiologique et non pas une valeur anatomique: les vertèbres de la région sacrée ou lombaire d'un Cétacé peuvent être homologues des vertèbres caudales d'une espèce voisine .

- qu'on peut constater, chez de nombreux Cétacés, une tendance à l'augmentation des os en chevron, par conséquent à l'allongement de la queue, organe de la locomotion .
- que les os en chevron sont des organes en voie de formation et non en voie de disparition puisqu'ils n'existent pas chez les très jeunes Cétacés .
- que le nombre des vertèbres de la région caudale des Cétacés peut s'accroître par formation de nouvelles vertèbres d'abord rudimentaires, à l'extrémité de la queue et aussi par la transformation des vertèbres lombo-sacrées en vertèbres caudales .

L'examen radiologique de la nageoire caudale de la plus jeune Orcelle nous a montré la présence à l'extrémité du squelette axial d'une toute petite vertèbre caudale en voie de formation. Si l'on tient compte de cette vertèbre il y aurait chez la jeune Orcelle 63 vertèbres, tout comme chez l'Orcelle n° 2 .

Il faut aussi constater que chez les Cétacés il n'existe pas d'os sacrum. Mais, pour VAN BENEDEN, les vertèbres sacrées n'ont pas pour autant disparu quand le bassin est devenu rudimentaire, elles ont tout simplement

cessé de prendre une forme particulière permettant de les différencier des vertèbres lombaires qui les précèdent et des caudales qui les suivent. Et cet auteur de conclure : " L'absence de rapports spéciaux de cette partie de la colonne vertébrale avec des membres postérieurs atrophiés a enlevé aux vertèbres sacrées leur valeur physiologique spéciale. Dès lors elles ont perdu leurs caractères anatomiques distinctifs ; elles sont devenues semblables aux vertèbres voisines ; il n'est plus possible de les reconnaître à leur forme, mais elles n'en existent pas moins " .

Enfin, chez l'Orcelle comme chez tous les Cétacés, on trouve, dans la masse musculaire, deux petits os indépendants de la colonne vertébrale, ce sont les "os du bassin", ils sont situés dans le plan où se trouvent la 35^{ème} et la 36^{ème} vertèbre qui correspondent à la quinzième et à la seizième vertèbre lombaire .

Pour toutes les raisons que nous venons d'exposer il nous semble logique de rattacher ces deux vertèbres ainsi que la quatorzième située en avant des os pelviens rudimentaires, à la région lombaire ou lombo-sacrée et d'établir la formule numérique donnée au début de cette étude, formule qui correspond à celles établies par ANDERSON J. (1878) et par TURNER W.M. (1912) .

En effet, pour ANDERSON J. (1878), le nombre minimum de vertèbres est 62, le maximum 63, la formule vertébrale : C 7 . D 13. L 16. Cd 26 - 27 est la même chez Orcaella brevirostris et chez Orcaella fluminalis. Il précise en outre que pour les deux espèces, le premier os chevron se trouve placé entre la 34 ème et la 35 ème vertèbre et que les os pelviens sont sur le même plan que la 35 ème et la 36 ème vertèbre. Si l'on tient compte, dit-il, que les vertèbres opposées aux os pelviens sont les vertèbres sacrées, que, tout comme chez Grampus rissoanus (I), les premiers os chevrons n'indiquent pas le commencement des vertèbres caudales proprement dites, la formule vertébrale de l'espèce Orcaella s'établit de la sorte : C 7. D 12 ou 13. L 13. S 2. Cd 27 ou 28, soit 62 à 63 vertèbres .

TURNER W.M. (1912) donne au squelette qui fait partie des collections de l'Anatomical Museum d'Edimbourg la formule vertébrale suivante : C 7. D 13. L 16. Cd 26 - 62 vertèbres .

Nous n'avons pu établir d'une façon précise la formule vertébrale du squelette de l'Orcelle qui se trouve

(I)- Il s'agit de Grampus griseus (Risso's dolphin)- CUVIER - 1812 .

au Museum de Gênes, les eaux de l'inondation de 1970 ayant abîmé une partie du squelette, il nous a été possible malgré tout de constater que le premier os chevron se situe à la 34^{ème} vertèbre .

La colonne vertébrale du squelette de l'Orcelle (ref. I5I2 An) qui se trouve au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles (I) est constitué par 62 vertèbres qui se répartissent de la façon suivante : C 7. D 13. L 14. Cd 28 ; il y a 18 os chevrons et le premier se place entre la 35 et la 36^{ème} vertèbre .

En tenant compte de toutes ces données numériques, il est possible d'établir deux formules vertébrales. La première inclut dans la région lombaire les premières vertèbres pourvues d'un os chevron parce qu'elles se trouvent situées dans le même plan que les os pelviens et qu'il est possible de ce fait de les considérer comme des vertèbres sacrées, la région lombaire devenant ainsi la région lombosacrée. Cette formule qui a notre préférence, car du point de vue anatomique elle indique la présence des deux petits os pelviens, s'établit de la sorte : C 7. D 13. LS 16. Cd 26 ou 27 = 62 ou 63 vertèbres .

(I) - Décompte effectué avec la collaboration de MM. DE SMET et CRAPS que nous tenons ici à remercier .

Dans la deuxième formule, la région caudale débute par la vertèbre qui précède le premier os chevron, sa formule est : C 7. D 13. L 13 ou 14. Cd 28 à 30 = 62 à 63 vertèbres .

2/ - La région cervicale. (fig. n° 7 et 8).

Cette région mesure 10 à 12 cm de long. L'os qui résulte de la fusion des deux premières cervicales, l'atlas et l'axis, est massif, volumineux ; sa hauteur mesure 60 à 63 mm, sa largeur 84 à 93 mm; sa longueur antéro-postérieure n'est pas importante (34 mm à la base) puisqu'elle ne représente que le tiers ou le quart de la longueur totale de la région cervicale. La longueur de cette région dépend surtout des cinq autres vertèbres et de l'épaisseur des disques intervertébraux .

Les surfaces articulaires ou cavités glénoïdes de l'atlas ont la forme d'une graine de haricot (grand diamètre 43 à 45 mm, petit diamètre 26 à 28 mm) dont la concavité s'infléchit vers le trou vertébral. Les deux bords supérieurs internes des cavités glénoïdes sont séparés par 41 mm tandis que la distance qui sépare les deux bords inférieurs est de 20 mm, distance qui représente la

longueur de l'arc inférieur de l'atlas qui unit à la base les deux cavités glénoïdes. Ne mesurant que 12 mm de haut, l'arc inférieur de l'atlas est soudé par sa partie postérieure à la partie basale antérieure du corps vertébral de l'axis qui, en arrière, obture la moitié du trou vertébral de l'atlas .

Le corps vertébral de l'atlas est inexistant ; par contre celui de l'axis est bien développé puisqu'il mesure 34 à 36 mm de haut et que sa largeur antéro-postérieure est de 14 à 16 mm .

L'arc inférieur de l'atlas et la partie basale du corps vertébral de l'axis sont si parfaitement soudés qu'il est très difficile d'y déceler une trace de séparation. Par contre, les arcs neuraux ou supérieurs sont nettement décelables puisqu'ils délimitent latéralement, à droite et à gauche, entre les pédicules épais (9 mm) et larges (largeur antéro-postérieure 13 mm) de l'atlas et ceux plus petits (épaisseur 4 mm, largeur 6 mm) de l'axis, un trou de forme ovale ou trou de conjugaison qui, selon VAN BENEDEN et GERVAIS (1880) " livre passage aux nerfs spinaux de la deuxième paire " .

Les lames vertébrales de l'atlas et de l'axis

soudées mais décelables, portent sur le sommet une apophyse épineuse longue de 37 à 40 mm, dirigée obliquement vers l'arrière. Cette apophyse bifurque à son sommet et recouvre les vertèbres cervicales n° 3 , 4 et 5 .

En arrière du rebord supérieur des surfaces articulaires de l'atlas et en avant des pédicules de l'arc neural de cette vertèbre, une échancrure latérale qu'un ligament transforme en un trou donne passage de chaque côté au premier nerf spinal .

Au niveau de l'atlas, en arrière des cavités glénoïdes, le trou ou canal vertébral, de forme ovale, délimité par le corps vertébral de l'axis et par l'arc neural de l'atlas, est important, son grand diamètre mesure 41 mm, le petit 26 mm. Mais, au niveau de l'axis, le diamètre de ce trou est réduit par la position plus interne qu'occupent les pédicules de l'arc neural de cette vertèbre, si bien que le grand diamètre ne mesure plus que 34 mm et le petit 23 mm .

Les apophyses transverses de l'atlas sont inexistantes, celles de l'axis plus marquées sont deux petites protubérances que séparent 79 à 84 mm .

Les cinq vertèbres cervicales suivantes sont libres, leurs dimensions sont peu différentes (hauteurs 53 à 55 mm), elles s'emboîtent les unes dans les autres, la 7 ème étant la plus grande. Leurs apophyses épineuses sont à peine marquées, leur corps vertébral est ovalisé et les dimensions générales du trou vertébral sont au niveau de ces vertèbres légèrement plus réduites .

Le trou vertébral est délimité en bas par le corps vertébral, sur les côtés, par les deux pédicules de l'arc neural qui supportent les deux lames vertébrales. Ces deux dernières ont la forme d'un toit en pente douce dont le faite occupe la région médiane de l'arc . Ce faite est souligné de la crête formée par les apophyses épineuses peu développées de ces vertèbres . A la jonction des lames vertébrales et des pédicules, on trouve les larges surfaces articulaires antérieures ou supérieures qui regardent vers le haut , et postérieures ou inférieures tournées vers le bas. Entre les pédicules des arcs neuraux se trouvent les fentes ou trous de conjugaison par où passent les nerfs spinaux. Les pédicules des vertèbres cervicales n° 6 et n° 7 sont remarquables non seulement par leur plus grande largeur à la base d'insertion mais encore par l'inclinaison plus marquée en avant de leurs faces antéro-postérieures.

Latéralement, les corps vertébraux portent des apophyses transverses supérieures et inférieures .

L'apophyse inférieure de la troisième vertèbre cervicale est à peine marquée (I), elle est plus apparente sur la 4 ème et la 5 ème vertèbre, elle est surtout bien développée sur la 6 ème vertèbre cervicale .

De forme triangulaire, ces apophyses se dirigent vers l'avant. Plus épaisse et plus développée sur la vertèbre n° 6, l'apophyse inférieure est absente sur la 7 ème vertèbre cervicale ; à sa place vient s'insérer la tête de la première côte .

Les apophyses supérieures situées les unes à la suite des autres, bien développées sur les 3, 4 et 5 èmes vertèbres cervicales, sont plus étendues et plus épaisses sur la vertèbre cervicale n° 7 ; elles sont aussi placées plus haut que les apophyses des vertèbres précédentes .

Enfin pour terminer la description de cette région cervicale, indiquons que chez l'Orcelle n° 2, l'arc neural ou supérieur de la 3 ème vertèbre est incomplètement formé,

(I) - Chez l'Orcelle n° 2 cette apophyse est inexistante .

sa partie médiane manque. Nous avons déjà signalé que l'apophyse inférieure de cette même vertèbre est absente alors qu'elle est apparente sur celle de l'Orcelle n° 1. Une observation plus approfondie montre que l'apophyse inférieure est ici soudée à l'apophyse supérieure pour ne former qu'une seule apophyse large et triangulaire, perforée latéralement d'un trou ovale (diamètre 5 mm) sur le côté droit, alors que le bord de l'apophyse gauche, simplement échancré, forme gouttière, la bordure latéro-inférieure du trou étant absente. Ce trou à droite et cette gouttière à gauche se trouvent placés dans l'alignement de l'échancrure que forment les apophyses supérieures et inférieures des vertèbres suivantes . On sait que, chez les Cétacés, cette échancrure cervicale est transformée en un trou par un ligament externe qui relie entre elles les extrémités des apophyses supérieures et inférieures et que par ce trou ainsi constitué passe l'artère cervicale.

3/ - La région dorsale

La région dorsale de la colonne vertébrale comprend 13 vertèbres . La première est une vertèbre de transition : par son aspect général elle ressemble à la 7 ème cervicale, toutefois elle s'en différencie par son plus

grand développement. Toutes les dimensions des vertèbres dorsales vont en augmentant de la première à la cinquième. Les quatre vertèbres suivantes ont à peu près la même taille mais, à nouveau, de la dixième à la treizième, les dimensions augmentent, la treizième étant la plus grande de toutes.

Dans les treize vertèbres dorsales, la hauteur du corps vertébral est la même ($h = 26 \text{ mm}$), par contre sa longueur antéro-postérieure augmente progressivement de la première ($L = 13 \text{ mm}$) à la dernière ($L = 28 \text{ mm}$).

Le trou vertébral des premières vertèbres dorsales est ovale tout comme celui des vertèbres cervicales ; progressivement ce trou devient circulaire, et dans les quatre dernières vertèbres, il est nettement triangulaire .

L'arc neural est formé par deux pédicules et par deux lames vertébrales, mais des modifications structurales particulières vont apparaître qui caractérisent les vertèbres dorsales. Les pédicules des dix premières vertèbres dorsales sont nettement inclinés vers l'avant et progressivement, de la 4^{ème} à la 10^{ème} vertèbre, ils raccourcissent en même temps qu'ils s'épaississent et s'élargissent. A partir de la dixième vertèbre, la hauteur des pédicules diminue si rapidement que cette portion latérale de l'arc neural devient

inapparente ; les lames vertébrales semblent s'élever directement des bords marginaux du corps vertébral vers le sommet où elles se rejoignent pour former un angle aigu surmonté par une apophyse épineuse large et longue .

Les lames vertébrales des trois premières vertèbres dorsales forment un toit semblable par sa forme générale à celui des vertèbres cervicales, mais différent cependant par la largeur et l'épaisseur plus grandes de ces lames qui portent à leur sommet une apophyse ou neurépine plus épaisse, de plus en plus longue et terminée en pointe. A partir de la quatrième vertèbre dorsale, les apophyses épineuses s'allongent très nettement, elles s'élargissent, s'aplatissent latéralement tandis que leur bord postérieur libre s'arrondit et devient presque aussi large que la base.

Les cinq premières vertèbres dorsales portent, tout comme les vertèbres cervicales, des surfaces articulaires pour l'articulation des vertèbres entre elles. Situées à l'extrémité interne des apophyses transverses (I), les surfaces articulaires antérieures regardent vers le haut, les postérieures sont tournées vers le bas .

A leur point de jonction, les pédicules et les

(I) - Les apophyses transversales des vertèbres cervicales et des cinq premières dorsales correspondent aux zygapophyses .

lames vertébrales se prolongent vers l'extérieur par une apophyse transverse ou diapophyse, épaisse et large, qui porte à son extrémité une surface articulaire donnant insertion à la tubérosité de la côte .

A partir de la quatrième vertèbre dorsale, chaque apophyse transverse porte à sa base une excroissance dirigée vers l'avant qui s'allonge progressivement et devient de plus en plus pointue. Dès la cinquième vertèbre dorsale, cette excroissance constitue une véritable apophyse appelée métapophyse par OWEN R. Ces métapophyses deviennent très caractéristiques chez les dernières vertèbres dorsales, les lombaires et les premières caudales. En effet, en allant de la cinquième vers la treizième vertèbre, les métapophyses se surélèvent, atteignent le sommet du canal neural, en même temps qu'elles s'allongent et que leurs extrémités deviennent de plus en plus pointues. Vues de dessus, les métapophyses forment un V ouvert vers l'avant, entre les bras duquel pénètre la partie basale de l'apophyse épineuse de la vertèbre précédente. Chaque bras de la métapophyse porte à son extrémité, sur la face interne, une petite facette articulaire triangulaire qui s'articule avec une dépression située à la base postérieure de l'apophyse épineuse précédente.

Les apophyses transverses des quatre premières ver-

tèbres dorsales ont à peu près le même développement . A partir de la cinquième, elles s'allongent, s'aplatissent, s'élargissent à l'extrémité libre tout en conservant la même forme générale. Par contre, les apophyses transverses de la douzième et de la treizième vertèbre sont bien différentes, très longues et minces, elles prennent, surtout la dernière, l'allure des apophyses transverses des vertèbres lombaires .

Chez l'Orcelle, les sept premières côtes sont pourvues d'une tête articulaire. Aussi, la 7^{ème} vertèbre cervicale et les six premières vertèbres dorsales présentent, sur le bord postérieur de l'arc neural et à l'origine même des pédicules (I), une petite surface articulaire qui reçoit la tête articulaire de la côte . Les sept premières côtes ont donc deux points d'articulation avec cette portion de la colonne vertébrale, par leur tête articulaire elles s'articulent avec le bord postérieur des pédicules et par la tubérosité costale avec la surface articulaire située à l'extrémité des apophyses transverses .

- (I) - La tête de la côte ne s'articule pas avec la face latérale du corps vertébral mais bien avec le bord postérieur du pédicule de l'arc neural . Cependant, en ce qui concerne la 7^{ème} vertèbre cervicale, le capitatum de la 1^{ère} côte s'articule aussi avec le bord du disque intervertébral .

4/ - La région lombaire (fig. n° 9)

Toutes les vertèbres de cette région qui en comprend treize ou quatorze, seize si l'on considère les vertèbres pourvues d'un os chevron comme des vertèbres sacrées ou lombo-sacrées parce qu'elles sont situées dans le plan où se trouvent les os pelviens, se ressemblent beaucoup entre elles. Les plus développées sont les 3ème, 4ème, 5ème 6ème et 7ème qui correspondent aux 23ème, 24ème, 25ème, 26ème et 27ème vertèbres de la colonne vertébrale.

Le corps vertébral des six premières vertèbres ne change pas de longueur, mais dès la 7 ème, cette longueur diminue progressivement au fur et à mesure que les vertèbres se rapprochent de la région caudale. La hauteur et la largeur du corps vertébral augmentent graduellement de la première lombaire jusqu'aux vertèbres caudales , tandis que les dimensions (largeur, hauteur) du canal neural diminuent, si bien que ce trou devient de plus en plus étroit pour disparaître dans la région caudale, entre la 48 ème et la 50 ème vertèbre .

Alors que les apophyses transverses ou diapophyses des trois dernières vertèbres dorsales sont dirigées très légèrement vers l'arrière, les mêmes apophyses des sept

premières vertèbres, parallèles entre elles, sont placées perpendiculairement au corps vertébral. Mais dès la huitième vertèbre lombaire, ces apophyses s'incurvent insensiblement vers l'avant, leur taille (longueur et largeur) diminue progressivement en allant vers la région caudale et la convexité de leur face supérieure devient de plus en plus apparente .

Au niveau des 35 ème, 36 ème et 37 ème vertèbres, celles qui correspondent aux vertèbres sacrées, la forme des apophyses transverses se modifie à nouveau. Le bord antérieur s'incurve vers l'arrière tandis que leur extrémité libre s'élargit en palette .

Les apophyses épineuses ou épines neurales légèrement inclinées vers l'arrière présentent un bord antérieur falciforme, concave vers l'avant, et un bord postérieur légèrement convexe vers l'arrière. La hauteur de ces épines neurales augmente progressivement de la première à la septième lombaire puis, à partir de cette vertèbre, la hauteur décroît insensiblement en allant vers la région caudale en même temps que les faces latérales de ces apophyses diminuent de largeur .

5/ - La région caudale

Cette région comprend, au maximum, 30 vertèbres, 27 au minimum, dont 9 sont toujours situées entre les lobes de la nageoire caudale. On remarque immédiatement qu'il y a une différence de forme entre les vertèbres caudales situées dans le tronc proprement dit et celles qui se trouvent dans le pédoncule caudal et dans la nageoire caudale, ces dernières sont en effet dépourvues d'apophyses transverses et d'épines neurales. Si les premières vertèbres caudales ressemblent aux dernières vertèbres lombaires, on constate cependant que leur taille est légèrement plus petite et que celle des vertèbres caudales suivantes va en diminuant progressivement vers la queue . Dès la 52^{ème} vertèbre (16^{ème} caudale), la taille du corps vertébral diminue rapidement, le diamètre vertical plus vite que le diamètre transversal .

Les apophyses deviennent aussi de plus en plus petites, elles s'incurvent nettement vers l'avant et à partir de la 46^{ème} vertèbre (10^{ème} caudale), elles sont réduites à une petite protubérance (longueur : 7 mm, largeur antéro-postérieure : 9 mm) qui dans les vertèbres suivantes ne subsiste plus que sous la forme d'une petite crête latérale . A son tour cette crête disparaît à la 51^{ème} vertèbre (15^{ème} caudale) .

De son côté, le canal neural ou rachidien se rétrécit de plus en plus, il disparaît entre la 48^{ème} et la 50^{ème} vertèbre (14^{ème} caudale). Sur les trois vertèbres suivantes il n'existe plus qu'une légère crête qui indique la présence de l'arc et de l'apophyse épineuse dont la taille a aussi diminué progressivement de la 37^{ème} vertèbre (1^{ère} caudale) à la 53^{ème} (17^{ème} caudale), où cette apophyse disparaît totalement .

De la 43^{ème} vertèbre (7^{ème} caudale) à la 46^{ème} (10^{ème} caudale), on trouve, à la base de l'apophyse transverse de chacune de ces quatre vertèbres, un trou vertical bien développé, par où passent les artères verticales, branches collatérales de l'aorte caudale ou sacrée moyenne .

Dans les vertèbres suivantes et jusqu'à l'avant-dernière, ces trous verticaux sont creusés dans le corps même de la vertèbre .

Le corps des vertèbres caudales situées dans le tronc et dans le pédoncule caudal présente sur la face inférieure deux crêtes antéro-postérieures , l'une à droite, l'autre à gauche, délimitant entre elles le canal hémal .

Elles constituent un arc hémal rudimentaire, peu développé, dont les rebords, correspondant à la parapophyse, s'épaississent et apparaissent plus développés dans les vertèbres du pédoncule caudal . Au bord postérieur de chaque vertèbre, ces deux crêtes forment un épaississement où s'insèrent les os en chevron ou en V .

La dernière vertèbre, située près de l'échancrure de la nageoire caudale, a la forme d'un petit os triangulaire dépourvu de perforations verticales (L ou H : 9 mm, l = 6 mm , épaisseur : 8 mm) .

6/ - Les os en chevron .

Chez les deux Orcelles, nous avons trouvé 19 os chevrons ou en V . Ils vont en ordre croissant depuis le premier, situé entre la 34 ème et la 35 ème vertèbre (14ème-15 ème vertèbre lombaire), jusqu'au dixième, à partir duquel la taille diminue progressivement jusqu'au dernier situé entre la 52 ème et la 53 ème vertèbre . Les deux derniers os chevrons sont rudimentaires, ils forment un petit os compact .

Tous les os chevrons, sauf les deux premiers, sur

lesquels nous reviendrons plus loin, et les deux derniers, sont constitués par deux volets osseux minces, à surface presque plane, largement séparés à leur base par laquelle ils s'unissent chacun à l'une des crêtes réduites de l'arc hémal . Ces deux volets se réunissent à leur sommet qui regarde vers le bas et qui forme une crête peu saillante légèrement incurvée, à direction oblique d'avant en arrière et de bas en haut . Ces volets sont plus épais à leur partie supérieure qu'à leur sommet .

Le premier os chevron et le deuxième plus volumineux sont constitués par deux volets dirigés vers l'arrière, de haut en bas . Les volets de ces deux os ne s'unissent pas sur la ligne médiane, par contre le bord postérieur du premier s'unit avec le bord antérieur du second. Ils semblent ainsi ne former qu'un seul os, long de 47 mm, dont les bords inférieurs des volets sont séparés par un espace large de 13 mm au maximum . En avant de cet os, les bords antérieurs du premier chevron sont largement séparés, par contre les bords postérieurs du deuxième se chevauchent. Vus par leur face inférieure, ces deux os ont la forme d'un V très allongé, à pointe dirigée vers l'arrière du corps .

Sur le bord inférieur du volet osseux droit du

deuxième os chevron, on trouve un ligament épais qui se divise presque aussitôt en deux branches minces, l'une à droite, l'autre à gauche, pour rejoindre l'os pelvien correspondant et s'y insérer au tiers antérieur .

7/ - Discussion .

Il est très difficile de trouver dans le squelette axial des Cétacés des caractères distinctifs , cette partie du squelette étant celle qui offre le plus de variations individuelles " ce qui ne se trouve dans aucun ordre de Mammifères " (PAULUS M. - 1963) . Ces variations intéressent aussi bien la forme (I), la taille, que le nombre de vertèbres des régions qui composent la colonne vertébrale. Ce que VAN BENEDEN et GERVAIS traduisent dans leur remarquable ouvrage " Ostéologie des Cétacés vivants et fossiles " puisqu'ils écrivent qu'on voit rarement dans deux individus de la même espèce des apophyses transverses également développées et qu'elles ne sont même pas semblables des deux côtés du corps. De même, les apophyses épineuses montrent, très souvent, un développement irrégulier aussi bien dans l'ordre croissant que dans l'ordre décroissant et les os

(I) "... La colonne vertébrale présente chez les Cétacés des variations particulièrement étendues, que soulignent encore les détails de forme des vertèbres ..." NEUVILLE H. (1928) .

chevrons sont eux aussi soumis à des variations individuelles .

Il est de plus très difficile de donner le nombre exact des vertèbres que renferment les régions lombaire et caudale, le nombre de vertèbres caudales variant en fonction de celui des vertèbres lombaires et certaines de ces dernières pouvant être considérées comme vertèbres lombo-sacrées ou comme vertèbres caudales puisqu'elles sont pourvues d'un os chevron. La distinction entre ces deux types de vertèbres est totalement arbitraire et nous partageons le point de vue de BRAZIER HOWEL A. (1927) lorsqu'il écrit : " The writer herein follows what seems to be the usual procedure in studies of Cetacean osteology in considering that the first of the caudal series . This, of course, is arbitrary, for there is no way of knowing where the cetacean tail actually starts, as in other mammals chevrons do not alway begin at the same point in the series " . Pour FRASER F.C. (1968), les réserves formulées dans l'application d'une formule numérique aux diverses parties vertébrales doivent même être étendues à la jonction dorso-lombaire .

De l'étude de la colonne vertébrale des deux Ornelles nous retiendrons les points importants suivants :

- Par sa forme générale le squelette axial de l'Orcelle ressemble à celui des autres Delphinidés ,
- Les deux premières vertèbres cervicales , atlas et axis, sont fusionnées et l'os qui en résulte est important mais l'atlas est dépourvu d'apophyses transverses , celles de l'axis sont réduites à deux petites protubérances .
- Le corps de l'axis est dépourvu d'apophyse odontoïde, toutefois une ébauche de cette apophyse sous la forme d'une petite protubérance osseuse (longueur 8 mm, largeur 5 mm, hauteur 2 mm) se trouve située à 5 mm au-dessus du bord supérieur de l'arc inférieur de l'atlas .
- Les cinq autres vertèbres sont libres, elles ont presque toutes la même hauteur, leurs apophyses épineuses étant à peu près nulles .
- Les corps vertébraux de ces cinq vertèbres ont une forme presque circulaire .

Mais de tous ces caractères, le plus important est la fusion des deux premières vertèbres cervicales qui permet de rapprocher le genre Orcaella de ceux qui, dans la famille des Delphinidae, possèdent comme lui ces deux vertèbres soudées ; parmi ceux-ci nous trouvons les genres Delphinus, Stenella, Sotalia, Cephalorynchus, Lagenorhynchus, Tursiops, Steno et Lissodelphis .

Ces deux vertèbres cervicales fusionnées permettent également de différencier le genre Orcaella des genres qui, faisant toujours partie de la famille des Delphinidae, ont plusieurs ou toutes les vertèbres soudées : comme Feresa chez qui les trois premières vertèbres cervicales sont soudées ; Globicéphala dont les six premières vertèbres sont fusionnées ; Orca chez qui cinq vertèbres sont soudées, les deux dernières libres ; Pseudorca qui a six, parfois sept vertèbres cervicales fusionnées en une syhostose massive, basse et large ; Grampus qui comme Pseudorca possède 6 ou 7 vertèbres entièrement synostosées . Dans le squelette de Grampus griseus du Museum de Marseille, PAULUS M. (1964) a relevé que les six premières vertèbres étaient soudées par le corps vertébral et par les apophyses épineuses. Signalons aussi que dans la famille des Phocoenidae le Marsouin commun, Phocoena phocoena, a les six premières vertèbres cervicales fusionnées . Le genre Neophocoena (Neomeris) aurait seulement, selon HOWELL A.B. (1927) les trois premières vertèbres cervicales soudées alors que pour NISHIWAKI M. (1972) ce Marsouin aurait les cinq premières vertèbres fusionnées .

Chez l'Orcelle, comme chez tous les Delphinidae de taille moyenne ou petite, le nombre total des vertèbres

est élevé, bien plus élevé que dans les espèces de grande taille. Ainsi l'on trouve chez Delphinus delphis 73 - 76 vertèbres, 62 à 63 chez l'Orcelle alors que l'Orque dont le corps mesure 6 à 9 mètres de long n'en possède que 50 - 52 et que le Pseudorque n'en compte que 47 à 51 pour une longueur moyenne du corps de 6 mètres .

Bien entendu, le squelette de l'Orcelle n'est pas aussi puissamment bâti que celui de l'Orque ou du Pseudorque, il n'a pas surtout cette allure de force que possède le squelette de l'Orque .

Pour terminer, nous donnons la formule vertébrale de l'Orcelle en considérant que les deux premiers os chevrons situés sous la 34 ème et la 35 ème vertèbre ne sont pas de vrais os chevrons puisqu'ils n'en ont pas la forme habituelle; en effet ils sont soudés entre eux, semblant ne former qu'un seul os dont les volets osseux qui le composent ne sont pas unis à leur sommet sur la ligne médiane (I). De plus, un ligament réunit chacun d'eux à l'os pelvien correspondant. Aussi, nous considérons les vertèbres qui les portent comme appartenant à la région lombaire, qui, de ce fait, devient la région lombo-sacrée. La formule vertébrale s'établit de la sorte : C 7 - D 13 - Ls 16 - Ca 26 à 27 = 62 à 63 vertèbres.

(I) - SLIJPER E.J. (1939), PAULUS M. (1963) signalent que chez Pseudorca crassidens les deux branches des deux premiers os chevrons ne sont pas soudées .

V - LES COTES (fig. n° 19)

Sur les 13 paires de côtes bien ossifiées qui délimitent latéralement la cage thoracique, nous avons dénombré 6 paires de côtes sternales , 3 paires de fausses côtes et 4 paires de côtes flottantes . Une quatorzième côte existe de chaque côté du corps, longue de 7 à 8 cm, elle se trouve très éloignée de la colonne vertébrale puisqu'elle double la 13 ème côte dans sa partie terminale libre .

Les sept premières paires de côtes présentent un capitatum ou tête , supporté par un col assez long et un tuberculum ou tubérosité articulaire .

Elles s'articulent par le capitatum avec le bord postérieur du pédicule de l'arc neural de la vertèbre précédente (le capitatum de la première paire de côtes s'articule également avec le disque intervertébral séparant la 7 ème vertèbre cervicale de la 1 ère dorsale) et par le tuberculum avec la facette articulaire des apophyses transverses de la vertèbre correspondante .

Les six autres paires de côtes n'ont qu'une seule

articulation, elles sont fixées par le tuberculum aux apophyses transverses des vertèbres correspondantes .

Les côtes des deux premières paires sont larges, plates et courtes, les suivantes arrondies augmentent progressivement en longueur jusqu'à la 8 ème paire pour ensuite aller en ordre décroissant jusqu'à la dernière .

Les neuf premières paires de côtes s'articulent avec la baguette osseuse sterno-costale. Sur les six premières paires de baguettes, cinq s'articulent directement avec le sternum, la 6 ème paire avec le cartilage sternal situé à l'extrémité postérieure du sternum (pointe sternale), les trois autres sont entièrement libres .

Les baguettes sterno-costales de la première paire de côtes sont courtes, larges et plates, celles des deux paires suivantes sont un peu plus longues et arrondies, toutes les autres baguettes sont longues et rondes, quant aux extrémités des baguettes libres, elles sont minces et fines .

Les côtes de l'Orcelle sont du type Delphinidae, elles n'ont pas de caractères particuliers . Signalons

toutefois que l'étude de plusieurs squelettes nous a permis de constater que le nombre de côtes varie souvent d'un individu à l'autre, la 14^{ème} côte peut n'être présente que d'un seul côté, que les côtes peuvent varier de forme et de longueur de la droite à la gauche . Sur le squelette du Musée de Bruxelles, nous avons remarqué que la 8^{ème} côte droite porte une tête et un col, tous deux en coalescence avec le corps vertébral de la 7^{ème} vertèbre dorsale, tandis que par son tuberculum, elle s'articule avec l'apophyse transverse de la 8^{ème} vertèbre dorsale.

Pour terminer, indiquons que, si chez l'Orcelle comme chez le Pseudorque les sept premières paires de côtes sont pourvues de deux articulations (capitatum et tuberculum), l'Orque n'en possède que six, la septième s'articulant directement par son tuberculum avec l'apophyse transverse de la vertèbre correspondante .

VI - LE STERNUM (fig. n° IO et II)

Le sternum de l'Orcelle est un os impair et médian, bien développé, présentant tous les caractères généraux de celui des Delphinidae . Il est formé par la réunion de

plusieurs sternèbres (I) bien ossifiés et si parfaitement soudés entre eux qu'il est impossible de dire avec exactitude le nombre de ces éléments sternaux . Il est dépourvu d'appendice xiphoïde discernable .

Chez tous les Delphinidés, le sternum est composé de deux moitiés, droite et gauche, qui, d'abord cartilagineuses chez le jeune, deviennent osseuses chez l'adulte . Les deux moitiés sternales se réunissent sur la ligne médiane par un cartilage qui en s'ossifiant les unit fortement. Chacune de ces moitiés est constituée par plusieurs éléments placés les uns à la suite des autres et présentant chacun deux points d'ossification à partir desquels l'os remplacera le cartilage. Cette ossification débute et se développe en même temps dans chacun de ces éléments. Par la suite, ces éléments ossifiés ou sternèbres se soudent les uns aux autres pour former en définitive un os impair, le sternum . Chez l'Orcelle, les soudures sont si parfaites qu'on ne peut compter les sternèbres . Toutefois, VAN BENEDEN (1873) indique : " quand plusieurs pièces sternales sont réunies par soudure, on peut encore déterminer le nombre de pièces soudées par le nombre de paires de côtes qui s'insèrent sur

(I) - Le sternum des Mysticètes est constitué par une seule pièce osseuse ou sternèbre sur laquelle vient s'articuler seule la première paire de côtes .

les bords du sternum osseux " . Chez l'Orcelle, sur les six paires de côtes qui s'articulent avec le sternum par l'intermédiaire des baguettes sterno-costales, quatre paires seulement s'articulent avec les facettes articulaires situées sur les bords droit et gauche du sternum. La cinquième paire de côtes s'articule avec la facette articulaire située sur le bord postérieur du sternum, la sixième avec le cartilage sternal .

Aussi, en nous basant sur l'opinion de VAN BENEDEN, nous pensons que le sternum de l'Orcelle sur lequel s'articulent latéralement quatre paires de côtes doit être constitué par quatre sternèbres que prolonge postérieurement la portion cartilagineuse sternale plus ou moins développée selon les individus .

Sur un des spécimens étudiés, ce cartilage présente dans sa partie médiane un trou circulaire. Ce cartilage reçoit la sixième paire de côtes et bien que l'on admette que l'appendice xiphoïde est absente chez la plupart des Odontocètes, il semble que l'on puisse chez l'Orcelle considérer ce cartilage comme l'appendice xiphoïde . En effet, chez de nombreux Mammifères, le xiphisternum est ossifié à sa partie antérieure mais il demeure cartilagineux dans sa partie postérieure . De plus, cet appendice est très

souvent cartilagineux chez l'Homme (ROUVIERE H. - 1948 - p. 562), il se termine parfois par un sommet bifide et il est très fréquemment percé d'un trou que VINELLI BAPTISTA B. a toujours trouvé chez les individus de race noire .

Le sternum des deux Orcelles est un os plat, mince, 6 à 7 mm d'épaisseur, légèrement plus long que large, même si l'on ne tient pas compte du cartilage sternal. Sa plus grande largeur est située immédiatement en arrière de l'échancrure articulaire avec la première paire de côtes .

Il présente deux faces : la face inférieure ou ventrale, légèrement bombée vers l'extérieur, et la face supérieure ou dorsale, lisse et concave .

Les bords latéraux, droit et gauche, présentent des échancrures ovales ou cavités glénoïdes ou facettes articulaires dans lesquelles viennent s'articuler les côtes par l'intermédiaire des baguettes sterno-costales .

Le bord antérieur du sternum de la plus jeune Orcelle est presque rectiligne, à peine incurvé, celui de la deuxième forme deux petites concavités séparées dans

la partie médiane par une petite excroissance. Quant au bord antérieur des autres sternums examinés, il dessine un V peu profond, largement ouvert vers l'avant. Latéralement, ce bord se continue par la facette articulaire pour la première paire de côtes à partir de laquelle le sternum s'élargit en formant de chaque côté deux larges et longues expansions aux extrémités libres arrondies. En arrière de ces expansions, le sternum se contracte, diminue de largeur, il présente les facettes articulaires pour la 2^{ème} paire de côtes, puis il s'élargit à nouveau, montre la 3^{ème} facette articulaire où viendra s'articuler la 3^{ème} paire de côtes ; il continuera ensuite à diminuer de largeur jusqu'à la 4^{ème} facette articulaire pour la 4^{ème} paire de côtes qui se trouve légèrement en avant de l'extrémité postérieure sternale .

La région postérieure est plus étroite que la région antérieure, latéralement son bord présente la facette articulaire pour la 5^{ème} paire de côtes et dans sa partie médiane une entaille souligne l'emplacement du cartilage qui a permis la soudure des deux moitiés de l'os sternal. Cette entaille ou échancrure est large, profonde, remplie de cartilage chez la jeune Orcelle, elle est moins prononcée chez la deuxième, plus âgée .

Le sternum des Orcelles est de forme très variable, aucun des six que nous avons étudiés n'avait la même forme, certains sont globuleux, les autres plus allongés. Celui du spécimen du Museum de Gênes a la forme d'une ancre de marine dont la partie antérieure ou manubrium figurerait les deux bras tandis que les sternèbres suivantes représenteraient la verge. Le sternum du spécimen qui se trouve au Laboratoire d'Anatomie Comparée du Museum National (H.N.) de Paris présente au centre de la première sternèbre ou manubrium un orifice circulaire que nous avons retrouvé sur le sternum d'un des specimens du British Museum (N.H.), trou qui a été signalé par ANDERSON (1878).

Si la forme du sternum est très variable, la taille de cet os varie également d'un individu à un autre, dans des proportions importantes, comme en témoigne les résultats des mensurations consignées dans le tableau XLIX.

Mais on ne doit pas s'étonner si le sternum de l'Orcelle présente de pareilles différences de taille et de forme . En effet, ces variations existent chez presque tous les Odontocètes, particulièrement dans les familles des Ziphiidae, des Delphinidae et des Phocoeninae où elles ont été observées par ALLEN (1923 - 1925), par HOWELL A.B.

(1927), par PAULUS M. (1962 - 1963), par NOBLE B.A. et FRASER F.C. (1971) .

C'est ainsi qu'ALLEN (1923) a noté les variations importantes du sternum de Neomeris phocoenoides (Cuvier). Ces variations ont été observées à nouveau par HOWELL A.B. en 1927 qui écrit : " ... and there is much variation in its shape " . Cet auteur a de plus remarqué que deux sternums de Néomeris présentaient un trou circulaire situé dans la partie médiane du manubrium : " .. In two of the presents specimens there are sternal fenestrations (caused by lack of ossification between centers) similar to those illustrated by ALLEN in his Plate 3 " .

Pour PAULUS M. (1962), le sternum du Ziphius cavirostris (Cuvier) : "... est de forme variable et les sternèbres semblent subir des modifications au fur et à mesure du passage de l'état primitif cartilagineux, chez le jeune, à l'état osseux chez l'adulte ". Les variations importantes du sternum des Ziiphidae avaient été déjà signalées par TRUE E.W. (1910) qui indiquait également la présence de quatre trous dans le sternum d'une femelle de Ziphius cavirostris et par GERVAIS P. (1850 - 1852 - 1864)

qui ne trouvait que deux trous dans le manubrium du specimen de Bastia, un mâle, et dans celui de l'Estaque, une femelle .

Le sternum du Pseudorque (Pseudorca crassidens Owën) est pour PAULUS M. (1963) : " très variable, mais les sternèbres deviennent plus uniformes avec l'âge, tout en restant assez dissymétriques ". Il ajoute que le sternum de ce Delphinidae et celui de l'Orque possèdent quatre sternèbres. Le sternum de l'Orcelle est donc comparable par le nombre de sternèbres à celui de ces deux Odontocètes.

Pour NOBLE B.A. et FRASER F.C. (1971), le sternum est un os qui présente beaucoup de variations. Ces deux auteurs rapportent que le sternum de Phocoena sinus est plus robuste que celui de Phocoena phocoena et qu'il ne présente pas de trou, à l'encontre de celui de Phocoena phocoena .

Le sternum de Sotalia brasiliensis est, pour VAN BENEDEN (1873), très différent de celui des Delphinidae, il ne possède qu'une seule pièce osseuse, homologue de la première pièce sternale des Delphinidés, le reste du sternum est cartilagineux. La partie postérieure de ce

sternum est en voie de disparition, elle conserve pendant toute la vie des caractères embryonnaires : elle ne s'ossifie plus. Et VAN BENEDEN conclut : " Au point de vue de sa constitution, le sternum de notre Sotalia nous représente donc une phase intermédiaire entre le sternum des Delphinidés et des Ziphoïdes d'un côté, et celui des Mysticètes de l'autre .

Si l'on tient compte des variations de taille et de forme que le sternum peut présenter chez des individus appartenant à la même espèce, il semble difficile de trouver dans cet os des caractères distinctifs. Pour pouvoir l'utiliser dans l'établissement des caractères génériques, il faudrait pouvoir examiner un certain nombre de sternums provenant d'individus de même âge ou de taille approximative.

VII - LES CEINTURES ET LES MEMBRES

Comme chez tous les Cétacés, la ceinture scapulaire, dépourvue de clavicule, est réduite à deux omoplates larges, plates, qui affectent la forme d'un éventail. Cette forme qui se retrouve chez les autres Delphinidés est constante pour les omoplates des deux Orcelles .

I/- L'omoplate (fig. n° 12)

Chez l'Orcelle, l'omoplate apparaît aussi développée que celle de Sotalia, elle est proportionnellement plus grande que celle de Globicephala , d'Orca, de Pseudorca, de Phocoena phocoena et de Phocoena sinus .

Elle est plus longue que large. Le bord supérieur décrit une courbe régulière dont les extrémités, antérieure et postérieure, sont arrondies, comme chez Grampus griseus et Pseudorca et non coupées en pans obliques comme chez Feresa attenuata. Le bord inférieur comprend deux courbes concaves, l'une antérieure, l'autre postérieure, séparées par un pédoncule ou promontoire qui porte à son extrémité la cavité glénoïde où vient s'articuler la tête de l'humérus. La courbe antérieure se prolonge vers l'avant par le bord supérieur de l'apophyse coracoïde .

L'omoplate présente deux faces plates, la face externe et la face interne .

Dans sa partie antérieure et tout près du bord inférieur de l'omoplate, la face externe présente l'épine transverse qui débute à mi-distance du bord supérieur de l'omoplate. Très mince et peu marquée, l'épine décrit une

courbe qui se prolonge vers l'avant par le bord supérieur de l'acromion. Elle délimite deux fosses, en avant, la fosse sous-épineuse en forme de gouttière et de faible étendue, en arrière, la fosse sous-épineuse plus largement étendue et légèrement déprimée en son centre .

La face interne, lisse, presque plane, porte près du bord supérieur de l'omoplate, dans sa partie moyenne, une petite excroissance osseuse tandis que sa partie centrale, légèrement déprimée marque l'emplacement de la fosse sous-scapulaire .

La cavité glénoïde, de forme ovale, a pour diamètre antéro-postérieur 30 à 31 mm et son petit diamètre mesure 22 à 23 mm .

L'acromion et la coracoïde sont deux apophyses latérales, bien développées, situées sur deux plans différents. L'acromion se trouve sur le plan supérieur ou externe, l'apophyse coracoïde sur le plan inférieur ou interne .

Chez les deux Orcelles, l'acromion a la même forme : c'est un os plat, convexe, dont l'extrémité libre, arrondie, est plus mince que la base perpendiculaire à l'épine transverse .

L'apophyse coracoïde aplatie se dirige vers le bas. Plus courte que l'acromion, elle est par contre bien plus large, surtout à son extrémité où elle s'élargit en formant une palette. Sa partie moyenne est étranglée et sa base est aussi large que son extrémité libre .

2/- Les membres antérieurs (fig. n° 20)

Le membre antérieur ou palette natatoire, déjeté sur le côté, est devenu une nageoire, analogue à celle des Poissons, mais elle est charpentée par un humérus court et large, un radius et un cubitus courts, épais, jointifs mais non soudés, sans trace de crêtes ou de sillons d'insertion musculaire ou tendineuse .

Ces os ne nécessitent pas de description particulière car leurs formes varient peu chez les Cétacés. Mais si on les compare aux os des membres antérieurs des Mammifères terrestres on s'aperçoit qu'ils ont subi des modifications profondes : raccourcissement, aplatissement, uniformité et simplicité des sutures qui font que le membre antérieur des Cétacés est bien adapté à sa fonction de palette natatoire ou nageoire .

Le raccourcissement porte sur tous les os du

membre antérieur. De l'aplatissement résulte une augmentation de surface favorable à leur fonction nouvelle ; quant aux trois modes de jointure, une seule permet un mouvement, c'est l'articulation mobile, une énarthrose, du membre avec l'omoplate . Les deux autres jointures, la jointure par harmonie et la synchondrose ne permettent aucun mouvement .

Du membre antérieur, nous étudierons successivement l'os du bras, l'humérus, ceux de l'avant-bras, le radius et le cubitus, enfin le carpe, le métacarpe et les phalanges .

a) L'os du bras (fig. n° I3)

L'humérus est un os court et épais, il présente une épiphyse supérieure et un corps légèrement aplati surtout dans sa partie inférieure .

Chez la plus jeune Orcelle, l'épiphyse supérieure, non encore soudée avec le corps de l'humérus, se détache facilement .

L'épiphyse supérieure globuleuse, au volume considérable par rapport à l'os, porte une grosse tête articu-

laire bombée, à surface lisse et une tubérosité ayant la forme d'une masse transversale, encroûtée de cartilage et qui domine la tête articulaire .

Sous la tête articulaire, la face interne du corps de l'humérus forme une crête saillante qui délimite entre elle et le bord antérieur de l'os une large fossette. A l'extrémité inférieure, l'humérus légèrement aplati et large ne présente pas de tête articulaire, il dessine un V largement ouvert dont les branches de longueurs inégales s'articulent, l'antérieure, la plus longue, avec le radius, la postérieure, la plus courte, avec le cubitus .

Chez l'Orcelle, l'humérus apparaît proportionnellement aussi long que celui de Globicéphala, bien plus long que ceux de l'Orque, du Pseudorque, du Grampus griseus et du Ziphius cavirostris .

b) Les os de l'avant-bras (fig. n° 13)

Le radius et le cubitus sont courts et aplatis comme chez la plupart des Delphinidés. Ils sont accolés l'un à l'autre sur toute leur longueur suivant une ligne droite, et par là ils se différencient de ceux de l'Orque qui laissent entre eux un espace libre, ovalaire .

- Le radius est placé en avant, il est plus épais et deux fois plus large que le cubitus. Le bord externe ou antérieur, effilé en lame de couteau très émoussée , légèrement convexe, est plus long que le bord interne. De ce fait, l'extrémité supérieure de cet os est en pente oblique vers l'arrière. Le bord inférieur présente deux plans articulaires allongés, obliques, qui se rejoignent dans la partie médiane en formant un angle obtus tourné vers l'arrière. La disposition de ces surfaces facilite l'articulation de cet os avec les os du massif carpien, la surface antérieure s'articule avec le radial, la surface postérieure avec l'intermédiaire .

- Le cubitus, en arrière du radius, est étroit, surtout dans son milieu. Le bord postérieur ou externe présente une concavité bien prononcée comme chez presque tous les Delphinidés. Le bord supérieur porte du côté postérieur une petite excroissance en forme de crochet dont les bords sont arrondis et qui représente l'olécrâne .

Le bord inférieur présente comme celui du radius deux surfaces obliques en forme de V très ouvert, la surface antérieure s'articule avec l'intermédiaire et la surface postérieure avec le cubital .

c) Le carpe (fig. n° 20)

Chez les Cétacés, en général, le nombre d'os carpiens varie de un à sept, mais chez les Delphinidés , cinq est le nombre le plus fréquemment rencontré .

Le massif carpien de l'Orcelle est fait de cinq petits os courts, disposés sur deux rangées, la rangée supérieure en comprend trois (le cubital, le semi-lunaire ou intermédiaire, le radial), la rangée inférieure deux (le trapézoïde et le capitatum) .

Les os carpiens de petite taille et de forme polygonale sont, comme chez la plupart des Delphinidés, largement séparés les uns des autres par des intervalles remplis de cartilage .

Le carpe de l'Orcelle diffère énormément de celui de l'Orque puisque chez cet Odontocète il se trouve réduit à un seul os (I), l'intermédiaire . Il est aussi différent de celui des Lagénorhynques dont le massif carpien ne comprend que trois os, deux pour la rangée supérieure, un pour la rangée inférieure .

(I) - Selon VAN BAMBEKE (1865)

d) Le métacarpe (fig. n° 20 \

Les cinq métacarpiens sont plus développés que les carpiens, ce sont des os larges et courts dont la forme rappelle celle d'une phalange. Ils s'articulent d'un côté avec le massif carpien et de l'autre avec les doigts .

Comme pour les carpiens, les métacarpiens sont largement séparés les uns des autres par du cartilage qui remplit les intervalles. Chaque métacarpien supporte un doigt .

e) Les doigts (fig. n° 20 \

Tous les Odontocètes ont cinq doigts sur lesquels un, rarement deux, peuvent être rudimentaires . Le nombre de phalanges varie selon les doigts et pour un même doigt selon les espèces .

Chez l'Orcelle, le pouce rudimentaire ne possède qu'une seule phalange, tout comme le doigt n° V . Les doigts n° II et III sont les plus longs, ils présentent une nette hyperphalangie, le doigt n° II compte 7 phalanges, le doigt n° III cinq . Le doigt n° IV comprend trois phalanges.

La formule s'écrit : I = I, II = 7, III = 5, IV = 3, V = I .

Le caractère rudimentaire du pouce de l'Orcelle qui ne comprend qu'une seule phalange se retrouve chez quelques Odontocètes parmi lesquels nous pouvons citer : Physeter catodon, Hyperoodon ampullatus, Ziphius cavirostris, Mesoplodon Grayi, Mesoplodon bidens, Stenella caeruleoalba, Sousa chinensis, Sotalia fluviatilis et Pseudorca crassidens.

Pour VAN BAMBEKE (1865), Orcinus orca ne posséderait qu'une seule phalange au pouce alors que NISHIWAKI M. (1972) lui en accorde deux .

L'index ou doigt n° II est celui qui présente chez les Odontocètes le plus grand nombre de phalanges, nombre qui peut varier de 3 à 14 . Chez l'Orcelle, l'index formé de 7 phalanges, la dernière étant rudimentaire, décrit une belle courbe dont la concavité est dirigée en avant . Peu à peu, ce doigt se rapproche du bord antérieur de la nageoire ou battoir dont il est séparé à sa base par le pouce rudimentaire. L'index de Sousa et celui d'Orcinus orca possèdent comme celui de l'Orcelle 5 phalanges . Pseudorca en compte 8, Grampus 8 à 10, Delphinus delphi 9, les Globicéphala de 9 à 14 , c'est le nombre le plus élevé. L'index des Phocoenidae comprend 7 phalanges .

Le doigt n° III, le majeur, possède 5 phalanges tout comme celui de Hyperoodon ampullatus, de Sousa , d'Orcinus orca, de Lagenorhynchus albirostris, de Sotalia fluviatilis et de Grampus griseus .

Delphinus delphis possède 6 à 7 phalanges et les Globicephala de 9 à 11 , c'est encore le nombre de phalanges le plus élevé pour le troisième doigt .

Le doigt n° IV ne comprend plus que 3 phalanges, les deux premières sont bien constituées, la troisième est réduite à un petit point osseux. Le métacarpe qui supporte ce doigt est cependant aussi développé que celui qui supporte l'index qui comprend deux fois plus de phalanges. Enfin le doigt n° V est formé par une seule phalange rudimentaire comme chez Lagenorhynchus albirostris, Globicephala macro-rhyncha et Grampus griseus . Chez Orcinus orca, ce doigt possède 3 phalanges, 2 chez Pseudorca, Sousa chinensis , Steno, Sotalia fluviatilis, Tursiops truncatus, Stenella coeruleoalba et Delphinus delphis (1 à 2) .

Enfin signalons que le nombre de phalanges que nous avons compté pour les deux Orcelles diffère légèrement de celui trouvé par ANDERSON J. (1878) puisque cet auteur

accorde une ou deux phalanges au pouce, cinq à six au deuxième doigt, trois au troisième, deux au quatrième et une au cinquième .

Dans un article consacré à la famille des Delphinidae, NISHIWAKI M. (1963) accorde à Orcaella brevirostris un nombre de phalanges très différent de celui que nous avons obtenu par radiographie puisque cet auteur accorde 2 phalanges au pouce, 8 phalanges au doigt n° II, 6 au doigt n° III, 3 au doigt n° IV et 0 - I au doigt n° V .

3/ - Les os pelviens (fig. n° 2I)

La découverte des os pelviens des Cétacés est due à REINHARDT (1843) qui les observa pour la première fois chez un foetus femelle de Baleine franche . Depuis, les os du bassin qui persistent sous la forme de deux os situés l'un à droite, l'autre à gauche de la colonne, au niveau de la région génitale, ont été retrouvés chez presque tous les Odontocètes .

Chez les deux Orcelles femelles, nous avons trouvé

dans la masse musculaire, de part et d'autre de la fente génitale, 40 mm au-dessous de la ligne moyenne des flancs et situés dans le plan vertical à la 35 ème et la 36 ème vertèbre, deux petits os représentant les os du bassin.

Ces deux os pelviens, incurvés vers l'intérieur, longs de 71 à 76 mm, larges de 8 à 10 mm, sont plus hauts à leur extrémité antérieure (14 mm) qu'à leur extrémité postérieure (10 mm) .

Nous avons déjà signalé que dans leur région antérieure, la plus développée, s'insère un ligament qui relie chaque os pelvien aux deux os chevrons fusionnés appartenant à la 35 ème et la 36 ème vertèbre .

B) - ETUDES OSTEOMETRIQUES

I - MATERIEL

Les études ostéométriques ont été faites à partir des squelettes des deux Orcelles capturées dans le Mékong et de ceux que nous avons trouvés dans les collections des Muséums des principales villes d'Europe et d'Australie .

Les références de ce matériel sont données ci-dessous .

I - PHNOM-PENH (Faculté de Sciences)

- a/- Orcelle du Mékong Réf. ObKMCI capturée le 20.2.68
à Kratié - Cambodge - sexe femelle, longueur 190 cm,
poids 80 kg . Squelette complet en bon état .
- b/- Orcelle du Mékong Réf ObKMC 2 capturée le 18.2.69
à Kratié - Cambodge - sexe femelle, longueur 200 cm,
poids 87 kg. Squelette complet en bon état .
- c/- Crâne Réf. ARGOD GS I trouvé sur l'île des pirates.
Golfe du Siam - Rostre abimé . Pas de mandibule .

2 - LONDON - British Museum Natural History .

- a/ - 1865 - 4-20-I-I454 - A. Harbour of Vizagapatan
Don de Sir Walter ELLIOT K.C.S.I.
Type of Phocaena brevirostris Owen - I crâne. Pas
de mandibule. Extrémité du rostre légèrement abimée.

- b/ - 1877 - I2.I0.I7-I454 B. Capturée en 1877 par le Dr J. ANDERSON dans l'Irrawaddy - Birmanie
Orcaella fluminalis And. (1871) . Squelette en bon état et monté.
- c/ - 1888 - 5.28.I- I454 C provenant de Singapour . Nom vernaculaire malaisien : Lomba - lomba . I crâne et I squelette en bon état .
- d/ - 1888 - 5.8.2I - I454 D . Capturée dans le fleuve Bruni. Bornéo - I crâne en mauvais état . Rostre abimé. Pas de mandibule .
- e/ - 1964 - 2.24.I - Provenant de Batu Maung - Pénang - Malaisie - Capturée par M. ONG KAN SIM - sexe mâle . Longueur de l'animal I76 cm - Poids inconnu . Squelette en bon état .

3 - AMSTERDAM - Zoologisch Muséum

- ZMA 5070 XI 1900 - Provenant de Bornéo, Long Pram . Capturé dans le fleuve de Midde Mahakkan - Don du Dr A.W. NIEUVENHUIS - Sexe inconnu . Longueur approximative 250 cm ? I crâne en mauvais état . Pas de mandibule .
- ZMA 507I - Provenant de Cilka Lake Orissa - Inde - 9-VII-1875 échange avec le Muséum India de Calcutta . Sexe inconnu - I crâne en bon état .

4 - CAMBRIDGE - Cambridge Muséum.

- Réf. C. 9I A - Provenant de Bornéo - C.HOUSE Esq.
Régistre juin II - 1898 - I crâne en bon état.

5 - EDIMBOURG - Royal Scottish Muséum.

Réf. C-Oe-b2-I - Don du Dr Nelson ANNANDALE

Provenant de la péninsule malaisienne - Kertna

I crâne en bon état .

6 - BRUXELLES - Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique .

Réf. Ob I5I2 A.N. 954 I G 6050 - I squelette entier acheté le II.II.1893 à un certain GERRARD - Provenance inconnue .

I squelette monté en bon état .

7 - GENOVA - Muséo Civico di Storia Naturale (G. DORIA)

Réf. M.S.N.G. 3776 - Capturée dans l'Irrawaddy à Bhamo - Birmanie en 1866 - Expédition L. FEA - Sexe inconnu - Longueur 207 cm - Poids inconnu - I squelette monté en assez bon état .

8 - PARIS - Museum national d'Histoire naturelle .

Laboratoire d'Anatomie comparée .

a/ - Réf. II98 A - I crâne en bon état - trouvé sur les berges du Mékong - Phnom-Penh Cambodge 1877 .

b/ - Réf. II99 A - I crâne en bon état - trouvé sur les berges du Mékong - Phnom-Penh Cambodge 1877 .

c/ - Réf. I880-I8 - Don du Prof. ANDERSON

I squelette complet capturé dans Hughli River- Bengale
Sexe inconnu .

- d/ - Réf. 1884 - I crâne - Provenance inconnue -
En mauvais état . Rostre abimé . Mandibule absente .
- e/ - Réf. 1888 - 386 A - I crâne - Mékong - Cambodge .
Sexe inconnu .
- f/ - Réf. 1888 - 386 B - I crâne - Mékong - Cambodge .
Sexe inconnu .
- g/ - Réf. 1888 - 389 - I crâne - Mékong - Cambodge .
Sexe inconnu .

9 - PERTH - Western Australia Museum (I)

- a/ - B 1239 - Cable Beach - Broome - Western Australia
17° 55' S , 122° 15' E , " Pickup skull ex Baird "
Collected by W.H. BUTLER le 14 mai 1965
Pas de mandibule . Sexe inconnu .
- b/ - B 1823 - Crab Creek - South of Broome - Western Australia
18° S, 122° 20' E " Fish Trap Capture "
Collected by W.H. BUTLER le 25 juin 1965
Mensurations : Longueur de l'animal : 1520 mm
- du museau à l'aileron dorsal : 850 mm
- du museau à l'aisselle de la nageoire pectorale : 360 mm
- Longueur de la nageoire pectorale : 250 mm
Seul le crâne a été conservé. Les condyles occipitaux
sont abimés . Sexe inconnu .

(I) - Les mensurations et les renseignements concernant les trois crânes du Western Australian Museum nous ont été communiqués par Mr BANNISTER J.L. Deputy Director, que nous remercions ici très chaleureusement .

c/ - B 1824 - Crab Creek - South of Broome - Western Australia
18° S, 122° 20' E -

Collected by W.H. BUTLER le 25 juin 1965

Mensurations : Longueur totale de l'animal : 2180 mm

- du museau à l'aileron dorsal : 1000 mm

- du museau à l'aisselle de la nageoire pectorale : 430 mm

- longueur de la nageoire pectorale : 330 mm

Sexe inconnu .

Seul le crâne a été conservé. Les condyles occipitaux
sont abîmés .

II - LES MENSURATIONS

I) - Le crâne .

Les mensurations des 24 crânes d'Orcelles sont
données en millimètres dans le tableau n° XXXVI. Les pourcen-
tages calculés en fonction de la longueur condylo-basale ou
longueur totale du crâne et ceux établis à partir de la largeur
du crâne mesurée entre les pariétaux portent sur 16 ou 17 crânes.
Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux XXXVII
et XXXVIII. Enfin, les moyennes, les écarts-type, les coeffi-
cients de variation de ces pourcentages ainsi que les inter-
valles de confiance se trouvent dans les tableaux XXXIX et XL.

La moyenne calculée est la moyenne arithmétique

encore appelée " moyenne de la variable " . Pour l'obtenir nous avons appliqué la formule .

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_i}{n} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{où}$$

x_i représente les mensurations observées et
 n le nombre d'échantillons .

Au lieu de $\bar{X}$ (= X surligné) on peut utiliser les notations de m_x ou $\sqrt{\quad}$.

La variance est égale à la différence entre la moyenne des carrés de la variable et le carré de sa moyenne. L'écart-type (encore nommé en anglais écart-standard ou déviation-standard) en est la racine carrée .

L'écart-type a été calculé en prenant la racine carrée de la variance, donnée par la formule suivante (préconisée par SCHWARTZ D. - 1966 - pour les petits échantillons $N < 30$) :

$$S^2 = \frac{I}{n - I} \left(T_2 - \frac{T_1^2}{n} \right) \quad \text{où}$$

n = représente le nombre d'échantillons ,

T_1 = le carré de la somme des mensurations ,

T_2 = la somme des carrés des mensurations .

Comme HELLER R. (1968) indique qu'un écart-type de 3 mm n'a pas la même signification s'il concerne une mesure portant sur quelques centimètres ou sur quelques mètres, nous avons calculé le coefficient de variation (CV) ou de variabilité qui représente le " rapport exprimé en pourcent de l'écart-type à la moyenne " et que l'on obtient en appliquant la formule :

$$CV = \frac{\sqrt{S^2}}{\bar{X}} \times 100$$

Enfin pour terminer ce travail de statistique nous avons calculé l'intervalle de confiance à 5 % en utilisant la formule :

$$m \pm \frac{ts}{\sqrt{n}} \quad \text{dans laquelle :}$$

s est l'écart-type et t la valeur donnée par la table de t pour le nombre de degrés de liberté (n - 1) et le risque 5 % .

Dimensions des crânes

SPECIMENS (Références)	Ob KMC I	Ob KMC 2	BMNH 1865	BMNH 1454 C	BMNH 1964	BMNH 1454 B	C.Oc bv I	C 91 A	MNHP 1198 A	MNHP 1199 A
1 - Longueur totale ou condylo basale ..	302	307	282	300	283	278	291	298	275	317
2 - Longueur du rostre	142	143	120	132	120	116	127	122	129	143
3 - Largeur du rostre à la base	105	114	104	111	96	106	107	109	99	116
4 - Largeur du rostre à 60 mm devant la base	74	80	64	71	63	75	65	72	63	79
5 - Largeur du rostre à mi-longueur	64	68	64	59	63	69	64,5	71,5	57	71
6 - Largeur du rostre au 3/4 de sa longueur	46	45	43	40	41	44	52	44	42	46
7 - Distance entre les bords externes des prémaxillaires à mi-longueur du rostre	41	45	44	43	38	39	46	43	36	44
8 - Distance maximale entre les bords externes des prémaxillaires (au niveau des fosses nasales)	82	84	81	83	79	77	85	83	76	82
9 - Distance de l'extrémité du rostre au bord antérieur de l'orifice des fosses nasales	181	188	168	178	173	161	172	176	170	184
10 - Distance de l'extrémité du rostre aux pterygoïdes	186	195	165	172	168	166	163	165	Abimé	190
11 - Largeur du crâne au niveau pré- orbital	170,5	175	161	173	158	171	173	180	159	178
12 - Largeur du crâne au niveau post- orbital	198	194	185	194	178	189	196	211	182	208
13 - Largeur du crâne au niveau orbital..	175	179	163	180	162	173	181	195	163	187
14 - Largeur de la boîte crânienne au niveau des pariétaux	153	155	145	154	152	147	167	169	143	157
15 - Largeur du crâne au niveau des zygomatiques	201	203	185	196	183	186	198	213	181	208
16 - Largeur de l'évent	44	47	44	47	41	45	47	47	40	47
17 - Longueur de la fosse temporale	78	76	71	78	72	79	72	87	78	81
18 - Hauteur de la fosse temporale	58	57	52	58	54	56	56	52	52,5	59
19 - Hauteur du crâne	135	137	113	137	112	112	130	128	132	114
20 - Longueur interne de la boîte cranien- ne (Condyles occipitaux exclus)...	129	127	128	130	117	114	128	132	120	131
21 - Longueur interne de la boîte cranien- ne (y compris l'épaisseur des condy- les occipitaux	143	144	142	153	133	136	144	151	135	145
22 - Longueur de la mandibule	228	231	-	227	212	210	225	230	217	240
23 - Hauteur de la coronoïde	73	75	-	74	70	63	72	78	70	73
24 - Longueur de la symphyse mentonnaire .	32	34	-	30	29	29	37	37	29	32
25 - Longueur de la rangée dentaire du maxillaire supérieur droit	113	106	91	95	81	82	95	74	90	107
26 - Longueur de la rangée dentaire du maxillaire supérieur gauche	112	102	98	93	76	86	103	71	95	110
27 - Longueur de la rangée alvéolaire du maxillaire supérieur droit	120	115	-	107	90	95	103	81	107	117
28 - Longueur de la rangée alvéolaire du maxillaire supérieur gauche	121	115	-	106	88	97	110	78	109	117
29 - Longueur de la rangée dentaire de la mandibule droite	101	102	-	105	95	81	74	78	91	106
30 - Longueur de la rangée dentaire de la mandibule gauche	100	100	-	101	102	80	74	77	92	106
31 - Longueur de la rangée alvéolaire de la mandibule droite	102	108	-	110	96	92	85	86	104	128
32 - Longueur de la rangée alvéolaire de la mandibule gauche	109	115	-	107	102	95	85	81	108	124

en millimètres

MNHP I888 386A	MNHP I888 386B	MNHP I888 389	MNHP I880 I8	IRS NB RI5I2	MSG 3776	ZMA 507I	ZMA 507O	BMNH I454 D	ARGO G Siam I	MNHP I884	WAM BI239	WAM BI823	WAM BI824
300	323	328	304	296	320	300	-	-	-	-	293	?	?
I40	I48	I50	I38	I26	I43	I25	-	-	-	-	I27	I17	I3I
I04	I12	I18	I16	I14	I16	-	I16	I06	I10	-	I05	94	I12
78	76	87	74	70	82	68	70	-	-	-	66	58	70
67	69	76	66	66	74	65	-	-	-	-	65	59	66
44	43	44	45	43	43	44	-	-	-	-	44	38	44
42	47	52	45	46	42	-	-	-	-	-	42	38	40
83	84	84	90	82	82	-	82	-	85	-	75	68	80
I84	I96	I98	I84	I73	I83	-	-	-	-	-	I74	I58	I76
I80	I79	I94	I78	I69	203	-	-	-	-	-	I78	I58	I8I
I70	I78	I79	I86	I79	I78	-	I97	I73	I67	I7I	I66	I53	I76
I94	2I0	2II	205	I92	208	I97	2I5	200	I97	I99	I89	I73	I99
I78	I84	I85	I89	I83	I98	-	-	I84	I84	I84	I80	I57	I8I
I53	I62	I60	I57	I53	I63	I38	I47	I45	I54	I47	I52	I40	I50
I94	209	2I2	203	I92	206	I98	2I2	I98	200	I83	I90	I72	200
42	47	45	47	43	44	-	-	49	47	42	38	36	4I
82	83	9I	79	76	86	76	85	76	7I	70	I04	80	94
52	60	69	55	53	6I	4I	48	54	57	59	65	47	55
I37	I29	I27	I24	I14	I36	-	-	I13	I13	I2I	I12	I06	I12
I30	I32	I34	I28	I29	-	-	-	I30	I32	I30	I15	?	?
I52	I5I	I52	I44	I43	I44	-	-	I40	I47	I50	I33	?	?
228	243	249	23I	226	234	225	-	-	-	-	-	207	23I
68	80	76	73	75	73	69	-	-	-	-	-	65	72
32	36	39	34	28	34	29	-	-	-	-	-	I7	23
Abimé	I14	I14	82	76	I12	I0I	-	-	-	-	94	90	I02
Abimé	I09	I15	80	Abimé	I1I	I0I	-	-	-	-	95	90	I02
I22	I17	I19	I1I	83	I26	-	-	-	-	-	95	9I	I04
I19	I12	I18	I1I	Abimé	I25	-	-	-	-	-	97	9I	I05
I03	I00	I03	92	80	9I	98	-	-	-	-	-	96	I09
I05	99	I02	90	82	92	94	-	-	-	-	-	98	I08
I10	I19	I24	I19	I05	I13	-	-	-	-	-	-	97	I10
I15	I19	I22	I17	I0I	I14	-	-	-	-	-	-	I00	I1I

TABLEAU

Pourcentages en fonction de la longueur totale de la mandibule

	OBKMC I	OBKMC 2	BMNH 1865	BMNH 1454 C	BMNH 1964	BMNH 1454 B	
I - Longueur totale ou condylo basale	302	307	282	300	283	278	
Pourcentages en fonction de la longueur totale de la mandibule							
2 - Longueur du rostre	47	46,5	42,5	44	42,4	41,7	
3 - Largeur du rostre à la base	34,7	37,1	36,8	37	33,9	38,1	
4 - Largeur du rostre à 60 mm devant la base	24,5	26	22,6	23,6	22,2	26,9	
5 - Largeur du rostre à mi-longueur	21,5	22,1	22,6	19,6	22,2	24,8	
6 - Largeur au 3/4 de la longueur du rostre	15,2	14,6	15,2	13,3	14,5	15,8	
7 - Distance entre les bords externes des prémaxillaires à mi-longueur du rostre	13,5	14,6	15,6	14,3	13,4	14	
8 - Distance maximale entre les bords externes des prémaxillaires (au niveau des fosses nasales)	27,1	27,3	28,7	27,6	27,9	27,7	
9 - Distance de l'extrémité du rostre au bord antérieur de l'orifice des fosses nasales	60,3	61,2	59,5	59,3	61,1	57,9	
10 - Distance de l'extrémité du rostre aux pterygoïdes	61,5	63,5	58,5	57,3	66,4	59,7	
11 - Largeur du crâne au niveau préorbital ...	56,5	57	57	57,6	55,8	61,5	
12 - Largeur du crâne au niveau postorbital ..	65,5	63,1	65,6	64,6	62,9	67,9	
13 - Largeur du crâne au niveau orbital	58,2	58,3	57,8	60	57,3	62,2	
14 - Largeur de la boîte crânienne au niveau des pariétaux	50	50,4	51,4	51,3	53,7	52,8	
15 - Largeur du crâne au niveau des zygomatiques	66,2	66,1	65,6	65,3	64,6	66,9	
16 - Largeur de l'évent	14,5	15,3	15,6	15,6	14,4	16,1	
17 - Longueur de la fosse temporale	25,8	24,7	25,1	26	25,4	28,4	
18 - Hauteur de la fosse temporale	19,2	18,5	18,4	19,3	19	20,1	
19 - Hauteur du crâne	44,7	44,3	40	45,6	39,6	40,2	
20 - Longueur interne de la boîte crânienne (condyles occipitaux exclus)	42,7	41,3	45,3	43,3	41,3	41	
21 - Longueur interne de la boîte crânienne (y compris l'épaisseur des condyles occipitaux)	47,3	46,9	50,3	51	46,9	48,9	
22 - Longueur de la mandibule	76,4	77,5	-	75,6	74,9	75,3	
23 - Hauteur de la coronofide	24,1	24,4	-	24,6	24,7	22,6	
24 - Longueur de la symphyse mentonnière	10,6	10,1	-	10	10,2	10,4	

XXXVII

tion de la longueur es crânes

MNHP 198 A	MNHP 1888 A	MSG 3776	ZMA 507	IRSNB RI512	C.OC. bv I	C 91 A	MNHP 1199 A	MNHP 1880 386B	MNHP 1888 389	MNHP 1880 18	Moyenne
275	300	320	300	296	291	298	317	323	328	304	300
longueur totale ou condylo-basale											
46,9	46,6	44,6	41,7	42,5	43,6	40,9	45,1	45,8	45,7	45,3	44,2
36	34,7	36,2	-	38,6	36,7	36,5	36,5	34,6	35,9	38,1	36,3
22,9	26	25,6	22,7	23,6	22,3	24,1	24,9	23,5	26,5	24,3	24,2
20,7	22,3	23,1	21,7	22,3	22,1	23,9	22,3	21,3	23,1	21,7	22,1
15,2	14,6	13,4	14,7	14,5	17,8	14,7	14,5	13,3	13,4	14,8	14,6
13	14	13,1	-	15,5	15,8	14,4	13,8	14,5	15,8	14,8	14,3
27,6	27,6	25,6	-	27,7	29,2	27,8	25,8	26	25,6	29,6	27,4
61,8	61,3	57,1	-	58,4	59,1	59	58	60,6	60,3	60,5	59,7
-	60	61,5	-	57	56	55,3	59,9	55,4	59,1	58,5	59,3
57,8	56,6	55,6	-	60,4	59,4	60,4	56,1	55,1	54,5	61,1	57,6
66,1	64,6	63,1	65,7	64,8	67,3	70,8	65,6	65	64,3	67,4	65,5
59,2	59,3	61,8	-	61,8	62,1	65,4	58,9	56,9	56,4	62,1	59,8
52	51	50,9	46	51,6	57,3	56,7	49,5	50,1	48,7	51,6	51,4
65,8	64,6	64,3	66	64,8	68	71,4	65,6	64,7	64,6	66,7	65,9
14,5	14	13,7	-	14,5	16,1	15,7	14,8	14,5	13,7	15,4	14,9
25	24,3	26,8	25,3	25,6	24,7	29,1	25,5	25,6	27,7	25,9	27,5
20	17,3	19	13,7	17,8	19,2	17,4	18,6	18,5	21	18	18,5
48	45,6	42,5	-	38,6	44,6	42,9	35,9	39,9	38,7	40,7	41,9
43,6	43,3	-	-	43,5	43,9	43,6	41,3	40,8	40,8	42,1	42,5
49	50,6	45	-	48,3	44,9	50,6	45,7	46,7	46,3	47,3	47,8
78,9	76	73,1	75	76,3	77,3	77,1	75,7	75,2	75,9	75,9	76
25,4	22,6	22,8	23	25,3	24,7	26,1	23	24,7	23,1	24	24
10,5	10,6	10,6	9,7	9,4	12,7	12,4	10	11,1	11,8	11,1	10,7

TABLEAU XXXVIII

Proportions des crânes

(Pourcentages en fonction de la longueur totale)

MENSURATIONS		Nombre de crânes	Moyenne	Minimum	Maximum	Différence	Ecart-type	Coefficient de variation %	Int. de confiance	Limites de l'intervalle de confiance
I - Longueur totale ou condylo-basale en mm		17	300,2	275	328	53	15,6	5,19	8,05	282,15 308,25
Pourcentages en fonction de la longueur totale ou condylo-basale										
2 - Longueur du rostre		17	44,2	40,9	46,9	6	2,02	4,58	1,06	43,10 45,30
3 - Largeur du rostre à la base		16	36,3	33,9	39,1	4,2	1,3	3,58	0,70	35,6 37
4 - Largeur du rostre 60 mm devant la base		17	24,2	22,2	26,9	4,7	1,25	5,16	0,40	23,8 24,6
5 - Largeur du rostre en son milieu		17	22,1	19,6	24,8	5,2	1,18	5,33	1,90	20,2 22,1
6 - Largeur du prémaxillaire au même point		16	14,3	13	15,8	2,8	0,86	6,01	0,44	13,8 14,7
7 - Distance de l'extrémité du rostre au bord antérieur de l'orifice des fosses nasales		16	59,7	57,1	61,8	4,7	3,14	5,25	1,70	58 61,5
8 - Bout du museau aux pterygoïdes		15	59,3	55,3	66,4	11,1	3,06	5,32	1,67	57,6 61
9 - Largeur au niveau pré-orbital		16	57,6	55,1	61,5	6,4	2,13	3,69	1,12	56,4 59,8
10 - Largeur au niveau post-orbital		17	65,5	62,9	70,8	7,9	1,98	3,02	1	64,5 66,5
11 - Largeur au niveau orbital		16	59,8	56,4	65,4	9	1,27	2,14	0,66	59,14 60,4

12 - Largeur de l'évent	I6	14,9	13,7	16,1	2,4	0,79	5,30	0,40	14,8 15,30
13 - Largeur du crâne au niveau du zygomatique	I7	65,9	64,3	71,4	7,1	1,92	2,90	1	64,9 67,9
14 - Distance entre les bords externes des pré-maxillaires au niveau des fosses nasales .	I6	27,4	25,6	29,6	4	1,2	4,37	0,20	27,20 27,80
15 - Largeur de la boîte crânienne entre les pariétaux	I7	51,4	46	57,3	11,3	2,68	5,21	1,35	50 52,80
16 - Longueur de la mandibule	I6	76	73,1	78,9	5,8	1,38	1,81	0,72	75,2 76,8
17 - Hauteur du coronoïde	I7	24	22,6	26,1	3,5	1,13	4,70	0,5	23,5 24,5
18 - Longueur de la symphyse mentonnière	I6	10,7	9,4	12,7	3,3	0,92	8,50	0,49	10,2 11,2
19 - Longueur post-temporale	I7	27,5	24,3	29,1	4,8	1,33	4,80	0,65	26,8 28,1
20 - Hauteur post-temporale	I7	16,5	13,7	21	7,3	1	5,45	0,46	18 19
21 - Largeur au 3/4 de la longueur du rostre .	I7	14,6	13,3	17,8	4,5	0,95	8,5	0,46	14,1 15,2
22 - Hauteur du crâne	I6	41,9	35,9	45,6	9,7	2,01	4,79	1,06	40,8 43
23 - Longueur interne du crâne (non compris les condyles occipitaux)	I5	42,5	40,8	45,3	4,5	1,38	3,26	0,72	41,7 43,2
24 - Longueur interne du crâne (avec les condyles occipitaux)	I6	47,8	44,9	50,6	5,7	2,01	4,20	1,06	46,7 48,9

TABLEAU

(Pourcentages en fonction de la largeur

	OBKMC I	OBKMC 2	BMNH I865 I454A	BMNH I454 C	BMNH I964	BMNH I454 B	CO bv
I4 - Largeur de la boîte crânienne au niveau des pariétaux	I53	I55	I45	I54	I52	I47	I6
Pourcentages en fonction de la largeur							
I - Longueur condylo-basale ou longueur totale	I97,4	I98	I94,5	I94,8	I86,2	I89,I	I7
2 - Longueur du rostre	92,8	92,3	82,8	85,7	78,9	78,9	7
3 - Largeur du rostre à la base	68,6	73,5	7I,7	72	63,2	72,I	6
4 - Largeur du rostre à 60 mm devant la base	48,3	5I,6	44,I	46,I	4I,4	5I	3
5 - Largeur du rostre à mi-longueur ...	4I,8	43,9	44,I	38,3	4I,4	46,9	3
6 - Largeur du rostre au 3/4 de sa longueur	30	29	29,7	26	27	29,9	3
7 - Distance entre les bords externes des maxillaires à mi-longueur du rostre ..	26,8	29	30,3	28	25	26,5	2
8 - Distance entre les bords externes des maxillaires au niveau des fosses nasales	53,6	54,2	55,9	53,9	52	52,4	5
9 - Distance de l'extrémité du rostre au bord antérieur des fosses nasales ...	II8,3	I27,7	II5,9	II5,6	II3,8	IO9,5	IO
IO - Distance de l'extrémité du rostre aux ptérygoïdes	I2I,6	I25,8	II3,8	III,7	II0,5	II2,9	9
II - Largeur du crâne au niveau préorbital	III,4	II2,9	III	II2,3	IO4	II6,3	IO
I2 - Largeur du crâne au niveau postorbital	I29,4	I25,2	I27,6	I26	II7,I	I28,6	I
I3 - Largeur du crâne au niveau orbital ..	II4,4	II5,5	II2,4	II6,9	IO6,6	II7,7	IO
I5 - Largeur du crâne au niveau des zygo- matiques	I3I,4	I3I	I27,6	I27,3	I20,4	I26,5	I
I6 - Largeur de l'évent	26,8	30,3	30,3	30,5	27	30,6	I
I7 - Longueur de la fosse temporale	5I	49	49	50,6	47,4	53,7	I
I8 - Hauteur de la fosse temporale	38	36,8	35,9	37,7	35,5	38	I
I9 - Hauteur du crâne	88,2	88,4	78	89	73,7	76,2	I
20 - Longueur interne de la boîte crânienne (condyles occipitaux exclus)	84,3	82	88,3	84,4	77	77,6	I
2I - Longueur interne de la boîte crânienne (condyles occipitaux inclus)	93,4	93	98	99,4	87,5	92,5	I
22 - Longueur de la mandibule	I49	I49	-	I47,4	I39,5	I42,9	I
23 - Hauteur de la coronoïde	47,7	48,4	-	48,I	46	43	I
24 - Longueur de la symphyse mentonnière .	2I	22	-	I9,5	I9,I	I7,7	I

XXXIX

du crâne mesurée au niveau des pariétaux)

	C9I A	MNHP 1198 A	MNHP 1199 A	MNHP 1888 386A	MNHP 1888 386B	MNHP 1888 389	MNHP 1880 18	IRSNB R1512	MSNG 3775	ZMA 5071	Moyenne
7	169	143	157	153	162	160	157	153	163	138	154,2
r de la boîte crânienne mesurée au niveau des pariétaux											
4,3	176,3	192,3	201,9	196	199,4	205	193,6	193,4	196,3	217,4	194,4
6	72,2	90,2	91,1	91,5	91,4	93,7	88	82,3	87,7	90,6	86,2
14	64,5	69,3	73,9	68	69,1	73,8	74,5	74	71,1	-	70,2
18,5	42,6	44	50,3	51	47	54,4	47,1	45,8	50,3	49,3	47,2
18,6	42,3	39,9	45,2	44	42,6	47,5	42	43,1	45,4	47,1	43,2
11,1	26	29,4	29,3	29	26,5	27,5	28,7	28,1	26,4	31,9	28,5
17,5	25,4	25,2	28	27,5	29	32,5	28,7	30	25,8	-	27,8
10,9	49,1	53,1	52,2	54,2	52	52,5	57,3	53,6	50,3	-	52,9
103	104,1	118,9	117,2	120,3	121	123,8	117,2	113	112,3	-	115,7
17,6	97,6	Abimé	121	118	110,4	121,2	113,4	110,5	124,5	-	114
103,6	106,5	111,2	113,4	111,1	110	111,9	118,5	117	109,2	-	111,2
17,4	124,9	127,3	132,5	127	129,6	131,9	130,6	125,5	127,6	142,7	127,7
108,4	115,4	114	119,1	116,3	114	115,6	120,4	119,6	121,5	-	115,4
18,6	126	126,6	132,5	127	129	132,5	129,3	125,5	126,4	143,5	128,3
28,1	27,8	28	29,9	27,5	29	28,1	30	28,1	27	-	28,6
143,1	51,5	54,5	51,6	53,6	51,2	56,9	50,3	49,7	52,7	55	51,2
133,5	30,8	36,7	37,6	34	37	43,1	35	34,6	37,4	29,7	36
177,8	75,7	92,3	72,6	89,5	79,6	79,3	79	74,5	83,4	-	81
176,6	78,1	83,9	83,4	84,9	81,5	83,8	81,5	84,3	-	-	82,1
136,2	89,3	94,4	92,4	99,3	93,2	95	92	93,5	88,3	-	93,6
134,7	136	151,7	152,9	149	150	155,6	147,1	147,7	143,6	163	147,4
113	46,2	39	46,5	44,4	49,3	47,5	46,5	49	44,8	50	46,8
122,2	21,9	20,3	20,4	20,9	22,2	21,3	21,7	18,3	20,8	21	20,6

TABLEAU XL

(Pourcentages en fonction de la largeur crânienne mesurée au niveau des pariétaux)

449

MENSURATIONS

	Nombre de crânes	Moyen- ne	Mini- mum	Maxi- mum	Diffé- rence	Ecart Type	Coef. varia- tion	Int. de confiance m + -	Limites de l' intervalle de confiance
I4 - Largeur de la boîte crânienne mesurée entre les pariétaux	I7	154,5	138	169	31	8,2	5,3	4,25	150,25 158,75
Pourcentages (largeur mesurée entre les pariétaux = 100)									
I - Longueur condylo-basale ou longueur totale	I7	194,4	174,3	217,4	43,1	9,35	4,79	4,80	189,6 199,2
2 - Longueur du rostre	I7	86,2	72,2	92,7	21,5	6,75	7,83	3,4	82,8 89,6
3 - Largeur du rostre à la base	I6	70,2	63,2	74,5	11,3	3,73	5,31	1,97	68,23 72,17
4 - Largeur du rostre à 60 mm devant la base	I7	47,2	38,9	54,4	15,5	4,12	8,72	2,10	45,1 49,3
5 - Largeur du rostre à mi-longueur ...	I7	43,2	38,3	47,5	19,2	2,76	6,38	1,4	41,8 44,69
6 - Largeur du rostre au 3/4 de la lon- gueur	I7	28,55	26	31,9	5,9	1,76	6,12	0,9	27,50 29,50
7 - Distance entre les bords externes des maxillaires à mi-longueur du rostre .	I6	27,8	25	32,5	7,5	2,50	8,99	1,30	26,50 29,10
8 - Distance entre les bords externes des maxillaires au niveau des fosses nasales	I6	52,6	49,1	57,3	8,2	2,02	3,81	1,17	51,8 54,2
9 - Distance de l'extrémité du rostre au bord antérieur des fosses nasales ..	I6	115,7	103	127,7	24,7	6,51	5,6	3,45	112,25 119,15

10- Distance de l'extrémité du rostre
aux ptérygoïdes

I 16 I 14 97,6 125,8 28,2 8,47 7,4 4,50 108,5
118,5

11- Largeur du crâne au niveau préorbital

I 6 I 11,26 103,6 118,5 15,8 4,16 3,73 2,30 108,9
114,25

12 - Largeur du crâne au niveau postorbital

I 7 I 27,7 117,1 142,7 15 5,71 4,55 3,00 124,5
130,6

13 - Largeur du crâne au niveau orbital

I 6 I 15,4 106,6 121,5 14,9 3,93 3,40 2,1 113,3
117,50

15 - Largeur du crâne au niveau des zygo-
matiques

I 7 I 28,3 118,6 132,5 13,9 5,40 4,28 2,75 125,5
131,5

16 - Largeur de l'évent

I 6 28,68 50,5 26,1 03,8 1,37 4,70 0,72 27,90
29,40

17 - Longueur de la fosse temporale

I 7 51,2 43,1 56,9 13,8 3,18 6,21 1,63 49,57
52,83

18 - Hauteur de la fosse temporale

I 7 36 30,8 38 07,2 3,06 8,50 1,56 34,44
37,56

19 - Hauteur du crâne

I 6 81 72,6 92,3 19,7 6,42 7,92 3,42 77,58
84,42

20 - Longueur interne du crâne (condyles
occipitaux exclus)

I 5 82,1 77 88,3 11,3 3,40 4,14 1,65 80,45
83,75

21 - Longueur interne du crâne (condyles
occipitaux inclus)

I 6 93,6 86,2 99,4 13,2 3,90 4,16 2,07 91,5
95,7

22 - Longueur de la mandibule

I 6 147,4 134,7 163 28,3 7,12 7,60 3,75 143,65
151,15

23 - Longueur de la coronoïde

I 6 46,01 43 50 7 2,1 4,65 1,16 45,60
48,00

24 - Longueur de la symphyse mentonnière

I 6 20,64 17,7 22,2 4,5 1,37 6,63 0,71 19,93
21,34

Pour les deux Orcelles du Mékong (Réf. ObKMC I et ObKMC 2) le rapport condylo-basal : longueur du corps est égal à 15,9 % pour la première femelle, et à 15,35 % pour la deuxième .

L'étude des tableaux XXXVI à XL montre que :

- les 24 crânes appartiennent à des individus adultes ou sur le point de le devenir. Il n'y a pas d'individus juvéniles ou très âgés. Les résultats ostéométriques concernant les deux Orcelles capturées dans le Mékong en 1968 et 1969 sont en conformité avec les données histologiques recueillies lors de l'étude de d'appareil génital : la première femelle est sur le point de devenir pubère, l'autre l'est depuis peu.
- les 24 crânes représentent une population homogène. La moyenne arithmétique de la longueur totale des crânes est de 300 mm ; huit crânes ont une longueur totale voisine de la moyenne et sur ces huit crânes, trois mesurent exactement la moyenne .

En 1880 VAN BENEDEN et GERVAIS étudiant deux crânes provenant du Mékong (Cambodge) concluent à la fin de leurs travaux : " les éléments nous manquent encore pour décider si ces animaux, tout comme on pourrait le croire, font partie d'une seule et même espèce , l'Orcaella brevirostris, ou s'il

faut au contraire les séparer les uns des autres, ce qui est moins probable. Aussi parlerons-nous de l'Orcelle de Cochinchine sans lui donner de nom spécifique particulier ".

Il était donc important de déterminer l'espèce à laquelle appartenait le " Dauphin de Cochinchine ".

Le crâne est la partie du squelette qui se prête le mieux à une étude comparative permettant de déterminer les caractères génériques ; aussi nous avons procédé aux mensurations de 24 crânes d'Orcelles, puis nous avons calculé les pourcentages en fonction de la longueur totale et aussi en fonction de la largeur mesurée entre les pariétaux. Nous obtenons ainsi un certain nombre de paramètres qui nous permettent de calculer l'écart-type et les limites de l'intervalle de confiance .

L'analyse des tableaux XXXVI à XL montre que :

- sur 24 paramètres concernant chacun 17 pourcentages calculés en fonction de la longueur totale du crâne, 17 se trouvent inclus dans les limites de l'intervalle de confiance pour l'Orcelle ObKMC 1 et 15 pour l'Orcelle ObKMC 2 .
- Sur les 24 paramètres concernant chacun 17 pourcentages

calculés en fonction de la largeur du crâne mesurée entre les pariétaux, 16 se trouvent situés dans les limites de l'intervalle de confiance pour l'Orcelle ObKMC I et 15 pour l'Orcelle ObKMC 2 .

- que chez l'Orcelle ObKMC I sur les 7 paramètres restants, calculés en fonction des pourcentages de la longueur totale du crâne, deux sont très proches de l'intervalle de confiance : l'un est à 0,3 des limites inférieures de l'intervalle de confiance, l'autre est à 0,5 des limites supérieures .
- que chez l'Orcelle ObKMC 2, sur les 9 paramètres restants, 2 sont très proches de l'intervalle de confiance : l'un est à 0,3 des limites inférieures, l'autre dépasse de 0,7 les limites supérieures .

Ces études statistiques prouvent que les deux Orcelles, de sexe femelle, capturées dans le Mékong, appartiennent bien à une seule espèce : l'Orcaella brevirostris (Gray).

De nombreux auteurs doutent de l'existence de l'espèce Orcaella fluminalis (And.) ou Dauphin de l'Irrawaddy. HERSHKOWITZ (1966) ne conserve qu'une seule espèce dans le genre Orcaella, il admet Orcaella fluminalis en synonymie . Il était donc utile de déterminer statistiquement si le crâne

de l'Orcelle donné par ANDERSON J. comme étant celui d'Orcaella fluminalis appartenait bien à cette espèce, ou s'il fallait l'inclure dans l'espèce Orcaella brevirostris .

L'étude des tableaux XXXVI à XL montre que :

- sur les 24 paramètres concernant chacun 17 pourcentages calculés en fonction de la longueur totale, dix se trouvent situés dans les limites de l'intervalle de confiance .
- sur les 24 paramètres concernant chacun 17 pourcentages calculés en fonction de la longueur du crâne mesurée entre les pariétaux, neuf sont compris dans les limites de l'intervalle de confiance .
- pour chacune de ces deux séries de paramètres, 3 sont très proches des limites de l'intervalle de confiance (- 0,3 à - 0,7) .

On peut donc conclure que statistiquement cet Odon-
tocète appartient bien à l'espèce Orcaella brevirostris . Les
différences trouvées par ANDERSON J. ne sont que des varia-
tions individuelles ; elles n'ont aucune valeur spécifique, et
d'ailleurs elles ne concernent qu'un tout petit nombre d'os
crâniens : les palatins (plus larges chez fluminalis), le

tympanique (il serait proportionnellement plus grand chez fluminalis), le périotique, les condyles occipitaux (forme et épaisseur) les diamètres (latéral et transverse) du trou occipital .

La capacité de la boîte crânienne mesurée chez la femelle ObKMC 2 est de 1,200 litre .

La boîte crânienne de l'Orcaella brevirostris est large, haute et courte . Sa largeur mesurée entre les pariétaux est en moyenne de 154,5 mm pour une longueur interne moyenne de 125 mm. Elle est aussi large que haute (hauteur moyenne = 125,5 mm , largeur moyenne = 125 mm) . Elle apparaît bien plus large que celle de la plupart des autres Odontocètes qui ont un rostre plus long comme en témoignent les résultats des pourcentages calculés en fonction de la longueur totale, consignés dans le tableau n° XLI .

TABLEAU XLI

Comparaison des pourcentages des largeurs du crâne, mesurées
au niveau : pré-orbital, orbital, post-orbital, des pariétaux
et des zygomatiques, en fonction de la longueur totale du crâne.

	Orcaella brevirostris 16 - 17 crânes		Stenella cf capensis 39 crânes		Feresa attenuata 14 crânes		Peponacephala electra 10 crânes		Stenella euphrosyne 3 crânes			Tursiops truncatus 4 crânes			
	Moy.	Mini. Maxi.	Moy.	Mini. Maxi.	Moy.	Mini. Maxi.	Moy.	Mini. Maxi.	A	B	C	A	B	C	D
Longueur condylo-basale (en mm)	300,2	275 328	390	355 424	359	390	423,1 276 491	408 422 425	330	420	530	528			
P o u r c e n t a g e s															
Largeur du crâne au niveau pré-orbital	57,6	55,1 61,5	38	35,6 40,2	-	-	51,3 43,5 54,4	45,8 43,8 47,5	44,8	42,8	44,9	46,4			
Largeur du crâne au niveau post-orbital	65,5	62,9 70,8	42,7	40,7 45,1	-	-	55,2 48,8 58,1	50,2 48,1 51,8	50,6	49,5	48,5	52,2			
Largeur du crâne au niveau orbital	59,8	56,4 65,4	-	- -	53,7	58,3	51,8 44,9 57,2	- - -	-	-	-	-			
Largeur de la boîte crânienne au niveau des pariétaux	51,4	46 57,3	35,2	32,3 39,1	-	-	42,34 37,7 51,1	40,2 34,8 37,6	49,3	44,5	39,2	36,9			
Largeur de la boîte crânienne au niveau des zygomatiques	65,9	64,3 71,4	42,4	39,7 45,1	58,4	66,9	54,02 46,7 57,4	49 46,4 50,8	50,9	49,7	50,9	54,2			
Longueur de la fosse temporale ...	27,5	24,3 29,1	-	- -	22,3	26,9	19,2 17,6 21,3	- - -	-	-	-	-			
Hauteur de la fosse temporale	18,5	13,7 21	-	- -	17,2	19,4	13 II 15,1	- - -	-	-	-	-			
Hauteur du crâne	41,9	35,9 45,6	-	- -	47,2	53,4	31,4 28,5 40,4	- - -	-	-	-	-			

L'Orcelle est dépourvue de museau, pourtant le rostre est présent, il est deux fois plus long que large (largeur mesurée en son milieu) .

Sa longueur comparée à la longueur totale représente en moyenne 44,2 % , sa largeur 22,1 % .

Afin de mieux situer les dimensions du rostre de l'Orcelle, il nous a semblé intéressant de comparer les divers pourcentages calculés en fonction de la longueur condylo-basale avec ceux calculés par FRASER F.C. (1966) pour Stenella cf. capensis , par NISHIWAKI MASAHARU (1966) pour Feresa attenuata , par DAWBIN W.A., NOBLE B.A. et FRASER F.C. (1970) pour Peponocephala electra , par VAN BREE P.J.H. , MIZOULE R. et PETIT G. (1969) pour Stenella euphrosyne, par VAN BREE P.J.H. et PETIT G. (1967) pour Tursiops truncatus, et enfin par FRASER F.C. (1968) pour Stenella styx .

Ces résultats sont groupés dans le tableau n° XLII, dont l'analyse montre que :

- le rostre du crâne des Orcelles est bien plus court que celui des autres Delphinidés ,

- par contre il est bien plus large ,
- sa grande largeur et aussi la forme de ses bords qui sont légèrement convexes semblent être une des caractéristiques du crâne de l'Orcelle .

TABIEAU XLII

Comparaison des pourcentages de la longueur et de la largeur des rostres en fonction de la longueur totale du crâne

	Orcella brevirostris 16 - 17 crânes		Stenella cf. copenensis 39 crânes		Peresca attenuata 14 crânes		Pogonoccephala electra 10 crânes		Stenella euphrosyne 3 crânes		Turrisops truncatus 4 crânes				Stenella -lla -styx				
	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	A	B	C	A	B	C	D			
Longueur condylo-basale (en mm)	300,2	275	328	390	355	424	359	390	423,1	276	491	408	422	425	330	420	530	528	341
Pourcentage longueur condylo-basale																			
Longueur du rostre	44,2	40,9	46,9	58,7	56,7	61,3	44,7	49,2	52,8	46,3	55,6	56,4	56,8	54,8	53	53,1	55,4	54,5	54,5
Largeur du rostre à la base .	36,3	33,9	38,1	21,6	20	23,9	27,7	31,8	26,15	22,1	33	26,9	24,6	25,6	24,2	25	24,5	26,8	22
Largeur du rostre à 60 mm en avant de l'échancrure antérieure	24,2	22,2	26,9	14,2	13,2	16,1	21,3	25,1	23,4	16,6	26,5	16,4	15,8	17,2	-	-	-	-	14,4
Largeur du rostre en son milieu	22,1	19,6	24,8	-	-	-	-	-	19,6	14,9	20,8	13,5	12,6	15,5	-	-	-	-	12,3
Longueur du rostre au 3/4 de sa longueur	14,6	13,3	17,8	-	-	-	-	-	14,2	10,9	16,9	-	-	-	-	-	-	-	8,8
Distance entre les bords externes des prémaxillaires à mi-longueur du rostre	14,3	13	15,8	-	-	-	15	17,7	11,9	07,6	14,25	-	-	-	-	-	-	-	-
Distance entre les bords externes des maxillaires au niveau des fosses nasales ou plus grande largeur des prémaxillaires	27,4	25,6	29,6	-	-	-	23,4	26,2	20,9	19,5	21,6	-	-	-	19,1	19,7	18,9	19,1	-
Distance de l'extrémité du rostre au bord antérieur de l'orifice des fosses nasales	59,7	57,1	61,8	-	-	-	56,9	63,2	67,7	59,4	70,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Les dents :

Nous avons compté les dents de la mâchoire supérieure et de la mandibule appartenant à 16 crânes d'Orcelles. Les résultats sont donnés dans le tableau n° XLIII.

TABLEAU XLIII

Nombre de dents et longueur de la rangée dentaire

SPECIMEN	MAXILLAIRE				MANDIBULE			
	Droit	Longueur rangée dentaire (mm)	Gauche	Longueur rangée dentaire (mm)	Droit	Long. rangée dent. (mm)	Gauche	Long. rangée dent. (mm)
ObKMC1	I9	113	I9	112	I5	101	I5	100
ObKMC2	I9	106	I9	102	I5	102	I4	100
MNHP 1198A	I7 incomplet	90	I9	95	I5 +1alv	91	I6	92
MNHP 1199A	I7 incomplet	107	I7 incomplet	110	I5 (alv)	98	I4	94
MNHP 1880-I8	I3 incomplet	82	I2 +2(alv)	80	I4 +1alv	92	I5	90
MNHP 1886- 386 A	I5 +3alv. abimé	incomplet	7 +10alv.	incomplet abimé	I3 +3alv.	103	I5	105
MNHP 1886- 386 B	I7	114	I5 alv.	109	5. +9alv.	100	2 +12alv	99
MNHP 1888- 389	I6alv	114	I9 alv.	115	I3alv.	103	I4 alv	102
BMNH 1454B	I4	82	I4 +1alv	86	I4	81	I4	80
BMNH 1454C	I5 incomplet	93	I6 incomplet	95	I3	101	I5	105
BMNH 1964	I5	90	I4	-	I2	95	I2	102
C.Oc bv.1	6 +2alv. abimé	74	6 +2alv.	103	11	74	-	74
C91A	I3	90	I2	71	I2	78	I2	77
MSNG 3776	I9	112	I9	111	I5	91	I4 +1alv	92
IRNSB R1512	I4 alv.	76	11	abimé	I2alv.	80	I2alv	82
ZMA 5071	I5 +1alv	101	I5 +1alv	101	I5	98	I4	94
BI239	I7alv	94	I7 alv	95	-	-	-	-
BI823	I9alv	90	I8 alv	90	I6alv	96	I7alv	98
BI824	I7alv	102	I7 alv	102	I7alv	109	I8alv	108

Nous avons ensuite procédé aux mensurations des dents des Orcelles Réf. ObKMC I, ObKMC 2 et MSNG 3776 .

Pour les dents de la mâchoire supérieure nous avons mesuré le diamètre transverse, au niveau du collet .

Pour les dents de la mandibule, nous avons pu mesurer le diamètre transverse, et aussi la longueur des dents .

Ces dimensions, en millimètres, sont consignées dans les tableaux n° XLIV et XLV .

TABLEAU XLIV

Mensuration des dents de la mâchoire supérieure

Diamètre transverse mesuré au collet en mm (de l'arrière du museau vers l'avant)

TABLEAU XLIV

Mensuration des dents de la mâchoire supérieure

Diamètre transverse mesuré au collet en mm (de l'arrière du museau vers l'avant)

MACHOIRE DROITE			MACHOIRE GAUCHE		
ObKMC I	ObKMC 2	MSNG 3776	ObKMC I	ObKMC 2	MSNG3776
2,50	2,15	2,50	2,10	2,10	1,90
2,45	2,40	2,00	2,60	2,46	2,80
2,65	2,57	2,20	2,54	2,70	2,80
2,77	2,68	2,30	3,00	3,18	2,10
2,88	2,80	-	3,03	3,10	2,00
3,00	2,88	2,80	3,58	3,45	3,00
3,05	3,22	3,00	3,18	3,15	3,10
3,20	3,43	3,10	2,35	2,40	3,20
2,60	2,64	3,20	2,80	2,83	3,10
2,50	3,25	3,20	2,72	2,75	3,10
2,40	2,20	3,20	2,68	2,65	3,10
2,60	2,55	3,30	2,70	2,72	3,10
2,40	2,42	3,10	2,75	2,60	3,10
2,30	2,30	3,30	2,50	2,45	2,90
2,20	2,20	3,10	2,90	2,60	
2,30	2,15	3,10	2,82	2,75	2,80
2,80	2,35	3,00	2,40	2,42	2,60
2,60	2,30	2,90	2,07	2,20	2,50
1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00

TABLEAU XLV

Mensuration des dents de la mâchoire inférieure

Diamètre transverse mesuré au niveau du collet (en mm) de l'arrière
du museau vers l'avant.

<u>Mandibule droite</u>					<u>Mandibule gauche</u>				
ObKMC I		ObKMC 2		MSNG 3776	ObKMC I		ObKMC 2		MSNG 3776
Diam. tran.	Long.	Diam. tran.	Long.	Diam. Long. tran.	Diam. tran.	Long.	Diam. Long. tran.	Diam. Long. tran.	
3,20	9,70	2,42	-	3,00 12,50	2,15	8,60	3,10 -	3,20	13,50
3,40	9,75	2,74	-	3,60 13,00	2,40	11,50	3,73 -	3,80	15,00
3,10	10,35	2,50	-	3,80 15,00	3,29	14,25	3,85 -	4,00	16,5
3,51	15,70	3,11	-	4,10 16,50	3,74	14,50	3,48 -	4,10	17
4,50	16,45	3,18	-	4,20 17,50	3,22	15,18	4,00 -	4,50	18
4,80	17,80	3,57	-	4,10 19,00	4,66	16,60	4,12 -	4,50	19
4,20	16,02	3,70	-	4,20 18,00	4,50	16,12	4,10 -	4,40	18
4,32	15,90	3,86	-	4,20 18,00	3,30	15,45	3,80 -	4,40	-
4,05	15,45	4,00	-	4,50 18,00	3,55	15,45	4,00 -	4,20	18
4,38	15,50	3,60	-	4,80 19,00	3,25	15,70	4,00 -	Abst	19,7
4,35	16,12	3,80	-	4,80 21,00	3,45	16,65	3,90 -	4,80	21
4,40	17,40	4,87	-	5,00 -	3,40	17,68	3,42 -	4,80	20
4,85	18,80	4,95	-	5,00 19,00	3,77	18,25	3,90 -	5,00	19,5
4,25	19,45	4,10	-	4,80 19,50	4,00	20,20	4,20 -	5,00	-
4,00	19,80	3,50	-	- -	4,00	19,10	3,29 -	-	-

2 Le squelette vertébral

Les dimensions des vertèbres sont données dans
les tableaux XLVI, XLVII et XLVIII .

Les deux premières vertèbres cervicales : atlas et

axis sont soudées chez l'Orcelle. Atlas présente des surfaces articulaires où viennent s'articuler les condyles occipitaux. Aussi, afin de pouvoir réaliser une étude ostéométrique plus complète de ces deux vertèbres, nous avons préféré les séparer des autres, et leur consacrer le tableau n° XLVI .

TABLEAU XLVI

Mensurations des vertèbres cervicales atlas et axis.

Dimensions en mm .		ObKMC I	ObKMC 2
Distance entre les bords externes des surfaces articulaires antérieures de l'atlas		81	78
Distance entre les bords internes des mêmes surfaces		35	34
Distance entre les extrémités des apophyses transverses de l'atlas		92	85
Distance entre les extrémités des apophyses transverses de l'axis		79	85
Hauteur totale de l'atlas		65	65
Longueur des corps de l'atlas et de l'axis réunis		36	36
Trou rachidien de l'atlas	Largeur	44	44
	Hauteur	28	27
Trou rachidien de l'axis	Largeur	34	34
	Hauteur	21	23
Surface odontoïde	Largeur	27	28
	Hauteur	43	44
Hauteur de l'arc inférieur de l'atlas		10	11
Largeur de l'arc inférieur de l'atlas		19	21

TABLEAU XLVII

Mensurations des vertèbres en millimètres

O R C E L L E n° I

N°s des vertèb.	Largeur maxim.	Hauteur maxim.	Corps vertébral			Canal neural	
			Largeur	Hauteur	Longueur	Largeur	Hauteur
3 C 3	64	51	28	27	7	26	25
4 C 4	56	53	26	27	6	25	25
5 C 5	54	53	25	27	6	28	22
6 C 6	61	54	28	26	6	33	25
7 C 7	91	56	29	26	8	34	27
8 D I	86	58	30	27	12	36	26
9 D 2	84	66	30	26	15	35	27
10 D 3	80	70	29	26	16	32	26
11 D 4	80	71	28	26	20	31	27
12 D 5	82	72	26	25	20	32	27
13 D 6	82	72	26	24	22	32	28
14 D 7	84	74	27	24	22	29	26
15 D 8	84	77	28	25	24	28	25
16 D 9	86	81	26	25	24	27	26
17 D 10	94	83	30	27	24	24	25
18 D II	100	84	29	27	24	23	24
19 D 12	121	89	28	27	24	23	24
20 D 13	144	92	31	27	24	20	25
21 L I	159	93	30	26	24	19	27
22 L 2	161	96	29	26	23	19	28
23 L 3	166	98	30	27	23	16	27
24 L 4	165	99	31	27	22,5	14	29
25 L 5	164	100,5	31	28	22	13	28
26 L 6	163	101	32	28	21	11	27
27 L 7	163	100	32	28	21	11	27
28 L 8	162	99	32	29	20	9	27
29 L 9	159	97	32	30,5	20	9	26
30 L 10	153	94	32	29	19	8	26
31 L II	151	92	33	30	19	8	25
32 L 12	145	91	32	30	19	7	24
33 L 13	140	89	33	29	19	6,5	23
34 L 14	132	88	34	31	19	6	22
35 L 15	132	86	34	30	19	5	20
36 L 16	130	81,5	34	30	19	5	18
37 Ca1	129	79	34	30	18	4,5	17
38 Ca2	122	77,5	34	30	18	4	13
39 Ca3	118	75	34	30	18	4	12
40 Ca4	110	73	33,5	30	18,5	3,5	14
41 Ca5	103	70	34	30	20	3,5	13
42 Ca6	93	67	34	32	20	3,5	10
43 Ca7	84,5	62	35	31	18	3	9
44 Ca8	80	64	35	33	18	3	8
45 Ca9	56	59	32	32	20	3	7
46 Ca10	48	57	31	32	20	3	5
47 Ca11	40	56	30	32	20	3	4
48 Ca12	37	52	29	32	20	2	2
49 Ca13	32	48	28	31	20	1	0
50 Ca14	31	44	27	31	18	1	0
51 Ca15	29	40	27	29	18	-	-
52 Ca16	28	33	27	28	16	-	-
53 Ca17	29	27	26	26	14	-	-
54 Ca18	28	22	21	19	14	-	-
55 Ca19	27	21	20	18	13	-	-
56 Ca20	24	16	19	14	12	-	-
57 Ca21	23	13	19	12	11	-	-
58 Ca22	22	13	18	10	11	-	-
59 Ca23	20	10	18	8	10	-	-
60 Ca24	20	10	18	7	8	-	-
61 Ca25	17	8	15	5	7	-	-
62 Ca26	14	6	11	4	7	-	-
63 Ca27	7	8	-	-	-	-	-

TABLEAU XLVIII

Mensurations des vertèbres en millimètres

ORCELLE n° 2

N°s des vertéb.	Largeur maxim.	Hauteur maxim.	Corps vertébral			Canal neural	
			Largeur	Hauteur	Longueur	Largeur	Hauteur
3 C 3	75	52	29	29	9	28	20
4 C 4	66	54	28	29	9	26	23
5 C 5	51	54	27	28	8	27	22
6 C 6	51	56	30	28	7	30	23
7 C 7	79	57	32	27	10	34	25
8 D I	89	59	31	26	13	34	25
9 D 2	86	71	29	25	17	33	25
10 D 3	79	75	30	25	20	31	27
11 D 4	78	77	28	24	21	32	26
12 D 5	78	79	27	24	25	31	26
13 D 6	76	80	29	25	26	31	27
14 D 7	78	81	27	24	27	30	26
15 D 8	81	81	30	27	27	29	25
16 D 9	86	85	30	26	28	25	25
17 D 10	97	87	31	28	29	26	25
18 D 11	105	91	32	27	29	23	25
19 D 12	123	94	32	28	29	22	25
20 D 13	157	95	32	28	29	20	25
21 L I	164	96	32	28	28	18	26
22 L 2	167	99	32	29	28	18	27
23 L 3	171	102	33	29	27	17	28
24 L 4	173	106	33	29	26	15	28
25 L 5	172	105	34	30	26	14	29
26 L 6	171	105	34	29	25	13	30
27 L 7	170	105	33	31	24	12	30
28 L 8	162	99	33	30	23	11	30
29 L 9	162	97	33	30	22	9	30
30 L 10	160	97	34	29	22	8	30
31 L 11	156	96	34	31	21	7	27
32 L 12	156	95	34	31	20	7	25
33 L 13	152	95	34	31	21	7	30
34 L 14	144	94	35	33	20	5	22
35 L 15	142	91	35	33	21	5	21
36 L 16	141	91	34	33	21	5	20
37 Ca1	139	85	34	33	21	4	18
38 Ca2	135	83	35	33	21	3	16
39 Ca3	129	79	35	34	21	3	15
40 Ca4	120	79	34	33	21	3	13
41 Ca5	111	75	35	34	21	3	11
42 Ca6	101	75	36	34	22	3	9
43 Ca7	90	73	36	34,5	22,5	2	8
44 Ca8	77	70	36	34,5	23	2	7
45 Ca9	59	62	35	36	23	2	6
46 Ca10	46	65	35	36	23	2	5
47 Ca11	42	62	32	36	23	2	4
48 Ca12	38	57	32	35	27	2	3
49 Ca13	38	57	31	34	24	1	-
50 Ca14	31	50	29	34	23	0	-
51 Ca15	31	41	29	31	22	-	-
52 Ca16	30	35	27	29	18	-	-
53 Ca17	29	31	26	28	17	-	-
54 Ca18	29	25	22	20	15	-	-
55 Ca19	27	22	20	18	14	-	-
56 Ca20	25	17	19	15	13	-	-
57 Ca21	24	15	19	13	13	-	-
58 Ca22	23	13	17	10	12	-	-
59 Ca23	21	12	17	9	10	-	-
60 Ca24	20	11	17	7	9	-	-
61 Ca25	18	9	15	6	8	-	-
62 Ca26	15	7	12	5	7	-	-
63 Ca27	8	8	-	-	-	-	-

Sternums

Cette étude ostéométrique porte sur sept sternums d'Orcelles appartenant aux specimens ObKMC I, ObKMC 2, MNHP 1880-18, BMNH I454 B, BMNH 1964, IRSNB RI512, MSNG 3776.

Les résultats de ces mensurations sont consignés dans le tableau n° XLIX .

TABLEAU XLIX (dimensions en mm)

<u>STERNUMS</u>	ObKMC I	ObKMC 2	MNHP 1880 18	BMNH I454B	BMNH 1964	IRSNB RI512	MSNG 3776
A - Longueur totale (antéro-postérieure)	116	125	100	115	115	143	124
A' - Longueur (du creux de la fourchette à la pointe postérieure)	129	122	58	105	98	130	102
B - Largeur maximale mesu- rée en arrière de la 1ère échancrure costale (d'une apophyse laté- rale à l'autre)	108	116	95	71	80	137	104
C - Largeur de la fourchette ou échancrure antérieure (médiane)	49	54	43	52	50	56	60
D - Largeur à la pointe postérieure	29	24	36	24	24	34	42

Les côtes

Les mensurations des côtes des Orcelles n° I et n° 2 sont données respectivement dans les tableaux n° L et LI .

TABLEAU L
Mensurations des côtes en millimètres
Spécimen - ORCELLE n° I

Côtes n°	Droite Gauche	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Longueur du col (de la tête à la tubérosité costale	D	30	35	34	38	40	34	37	40	37	30	30	30		
	G	30	35	38	37	35	35	37	40	39	35	30	25		
Longueur du segment compris entre la tubérosité et l'angle costal postérieur	D	50	55	45	40	30	40	45	40	38	37	35	39		
	G	50	55	40	40	39	39	40	30	30	32	30	32		
Longueur du corps de la côte (en direct)	D	60	90	110	135	160	165	165	170	175	158	158	140		
	G	65	105	140	160	170	180	200	202	195	181	169	145		
Longueur de l'os sterno-costal	D	60	65	75	90	95	110	120	122	70					
	G	60	80	70	80	95	120	120	120	105					
Longueur totale prise en suivant la courbe	D	200	245	264	303	325	349	367	372	320	225	223	209	182	72
	G	205	275	288	317	339	374	397	392	369	248	229	202	195	80

TABLEAU LI
Mensurations des côtes en millimètres
Spécimen - ORCELLE n° 2

Côtes n°	Droite														13	14
	Gauche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Longueur du col (de la tête à la tubérosité costale	D	33	35	34	35	33	34	31	42	41	39	32	30	-	-	
	G	33	34	35	36	35	35	34	40	34	34	35	29	-	-	
Longueur du segment compris entre la tubérosité et l'angle costal postérieur	D	50	50	55	67	40	42	43	40	35	35	31	35	-	-	
	G	50	55	62	69	41	40	36	36	35	32	32	33	-	-	
Longueur du corps de la côte (en direct	D	75	120	160	175	200	204	200	198	197	179	160	148	-	-	
	G	77	125	161	180	200	210	207	205	202	182	170	150	-	-	
Longueur de l'os sterno-costal	D	60	59	65	89	95	105	124	118	115	-	-	-	-	-	
	G	60	60	65	85	95	107	125	120	114	-	-	-	-	-	
Longueur totale prise en suivant la courbe	D	218	264	314	366	368	385	398	398	388	253	223	213	132	78	
	G	220	274	323	370	371	392	402	401	385	248	237	212	141	82	

L'omoplate

Cette étude ostéométrique intéresse les omoplates de sept Orcelles. Les résultats sont donnés dans le tableau n° LII .

TABLEAU LII (dimensions en mm)

TABLEAU LII (dimensions en mm)

SPECIMENS	ObKMC I	ObKMC 2	MNHP 1880/18	IRSNB RI512	BMNH 1964	BMNH I454D	MSNG 3776
OMOPLATES							
Distance de l'angle antérieur à l'angle postérieur	D G	D G	D G	D G	D G	D G	D G
Distance de la cavité glénoïde au bord spinal	I70 I71	I85 I85	I88 I89	203 203	I48 I46	I64 I63	206 211
Distance de la cavité glénoïde au bord antérieur	I07 I04	I12 I12	I14. I15	I23 I25	90 91	I02 I04	I25 I24
Distance de la cavité glénoïde au bord postérieur	93 98	I10 I10	I10 I12	I08 I14	84 82	90 93	I15 I19
Cavité glénoïde							
Grand diamètre GD	70 85	75 72	95 96	I06 I00	64 63	82 81	95 I01
Petit diamètre pd	32 31	33 35	32 36	36 34	28 31	33 32	37 36
Longueur (L)	25 24	25 27	25 26	31 26	21 22	24 24	26 26
Largeur à mi-longueur (LI)	34 33	36 37	38 39	39 39	28 28	30 29	42 41
Largeur à la tête (12)	I4 I4	I5 I4	I5 I5	I7 I6	I2 I3	I3 I4	I6 I5
Longueur (L)	23 23	21 23	29 28	28 28	I7 I7	20 I9	25 25
Largeur (1)	48 47	46 46	60 63	55 63	abimé 33	49 abimé	61 61
	I2 I2	I4 I5	I9 I4	I3 I9	I0 9	I4 I2	I4 I4

Les os : Humérus, radius, cubitus .

Nous avons pu mesurer chacun de ces trois os chez 6 Orcelles (Réf. ObKMC I - ObKMC 2 - BMNH I964 - BMNH I454 B - IRSNB RI5I2 - MSNG 3776) et les résultats de ces mensurations sont consignés dans le tableau n° LIII

TABLEAU LIII

(dimensions en mm)

SPECIMENS		ObKMC I	ObKMC 2	BMNH I964	BMNH I454B	IRSNB RI5I2	MSNG 3776
		D G	D G	D G	D G	D G	D G
Humérus	Longueur totale	75 73	78 77	77 78	64 65	82 80	79 80
	Largeur à l'épiphyse supérieure	30 30	3I 3I	30 30	30 29	45 48	34 33
	Largeur à mi-corps	I9 I9	23 22	22 2I	23 23	23 22	24 23
	Largeur à l'épiphyse inférieure	38 37	4I 40	39 4I	36 35	42 42	40 4I
Radius	Longueur totale	76 75	8I 80	87 83	67 63	73 76	83 75
	Largeur de l'épiphyse supérieure	24 24	28 28	30 29	25 25	29 29	23 26
	Largeur de l'épiphyse inférieure	35 36	40 40	38 36	32 33	42 42	43 42
Cubitus	Longueur totale	66 64	66 65	60 62	54 56	6I 63	70 68
	Largeur de l'épiphyse supérieure	I9 20	23 23	2I 2I	20 2I	26 26	25 27
	Largeur de l'épiphyse inférieure	3I 3I	33 32	33 33	33 32	35 36	38 37

Les os pelviens

Nous avons mesuré les os pelviens de 6 spécimens d'Orcelles (Réf. ObKMC I - ObKMC 2 - MNHP I880-I8 - IRSNB RI5I2 - BMNH I454B - BMNH I964), les résultats se trouvent dans le tableau n° LIV .

TABLEAU LIV
Mensurations des os pelviens

(dimensions en mm)

Spécimens	ObKMC I	ObKMC 2	MNHP I880 -I8	IRSNB RI5I2	BMNH I454 B	BMNH I964
Os pelviens	D G	D G	D G	D G	D G	D G
Longueur	72 7I	76 75	67 66	94 94	75 73	75 75
Largeur	9 8	IO IO	8 9	II I2	8 8	8 8

II - LES DONNEES BIOLOGIQUES

Les renseignements biologiques concernant les Orcelles sont très limités pour ne pas dire inexistants. Afin de remédier en partie à ces lacunes, il nous a semblé intéressant, en plus de nos observations personnelles, de recueillir auprès des pêcheurs et des contrôleurs du Service des Pêches le plus de détails possibles sur les moeurs de ces Mammifères aquatiques. Nous avons interrogé de nombreux pêcheurs khmers, khmers-islam et vietnamiens, tandis que par l'intermédiaire du Service des Pêches nous adressions aux pêcheurs et aux chefs des Cantonnements du Service des Pêches une fiche " demande de renseignements " dont le modèle se trouve annexé à la fin de ce chapitre .

I/ - La nage et les plongées .

Le corps hydrodynamique de l'Orcelle lui permet de se déplacer rapidement dans l'eau. En les poursuivant dans le fleuve en bateau, nous avons calculé approximativement que ces animaux pouvaient atteindre une vitesse de 20 à 25 km/heure avec la possibilité d'aller plus vite sur de courtes distances .

La nageoire caudale, contenue dans un plan hori-

zontal, est l'organe propulseur ; la queue se déplace verticalement à partir d'un point situé au voisinage de l'anus. Le pédoncule caudal participe au mouvement de balancier dont l'amplitude est cependant limitée tandis que le reste du corps demeure rigide . La tête qui peut pointer vers le haut ou vers le bas et les battoirs ou nageoires pectorales jouent le rôle de gouvernail. Ils interviennent dans les déplacements latéraux. Sur les hauts fonds situés au voisinage des îles du Mékong, nous avons observé des Orcelles qui nageaient sur le côté .

De nombreux pêcheurs et nous-mêmes avons vu des Orcelles se tenir droit dans l'eau, le buste hors de l'eau, la tête légèrement penchée en avant et se déplacer ainsi à reculons en prenant appui sur la nageoire caudale. Dans son compte-rendu, ANDERSON J. (1878) signale avoir vu, dans cette position dressée, des Orcelles rejeter de l'eau par la bouche. Confirmation de ce comportement nous a été donnée par plusieurs pêcheurs et par M. OU MENG LONG, professeur, qui ont vu des Orcelles rejeter de l'eau par la bouche jusqu'à 1,50 m de distance .

Pour pouvoir réaliser cet acte, ces animaux sont obligés d'expulser une partie de l'air pulmonaire par la bouche et non par les événements. Et pour cela ils doivent

avoir la possibilité de dégager le larynx des fosses nasales postérieures (naso-pharynx), de le faire basculer vers l'avant afin de diriger l'air vers la cavité buccale et non vers les événements .

LILLY J.C. (1966) indique qu'il a obtenu la preuve que le Tursiops truncatus exhale par la bouche une partie de l'air pulmonaire, les observations que nous avons recueillies viennent corroborer ce fait qui a été aussi observé par FRASER F.C. chez de nombreux Odontocètes .

Le larynx de ces animaux est un long tube, formé dorsalement par les supra-aryténoïdes et ventralement par l'épiglotte. L'extrémité supérieure de ce tube s'introduit dans l'arrière cavité des fosses nasales ; il est maintenu en place par le sphincter palato-pharyngien qui entoure cet orifice. Ainsi s'établit une communication directe entre les poumons et l'air extérieur par l'intermédiaire des événements. Le tube laryngien traverse le pharynx comme un pilier et les aliments, pour arriver dans l'oesophage, doivent passer à droite et à gauche de ce pilier (Odontocètes) ou se diviser en deux bols alimentaires (Mysticètes). Cette disposition particulière aux Cétacés assure l'indépendance des voies respiratoires et digestives . Mais, si cette disposition ne leur permet pas d'inspirer directement de l'air

par la bouche, elle leur offre cependant la possibilité d'exhaler de l'air pulmonaire par la bouche. Pour expliquer cette expiration buccale, on admet que ces Mammifères aquatiques ont la possibilité de dégager le tube laryngé du naso-pharynx. Mais on peut se demander comment ils s'y prennent pour effectuer cette opération car la respiration ne peut être suspendue que pendant un temps plus ou moins long selon les espèces . En effet, chez les Cétacés, les vertèbres cervicales sont plus ou moins soudées, les deux premières sont fusionnées ou étroitement ankylosées et cette disposition ne leur permet pas d'effectuer des mouvements de tête de grande amplitude. Ainsi, ils ne peuvent lever la tête comme le fait l'Ane qui va braire, mouvement qui lui permet de dégager le tube laryngien du naso-pharynx et d'émettre son braiement . BOUVIER E.L. (1899) suggère que les muscles qu'il a appelés " muscles moteurs du larynx" interviennent pour dégager le tube laryngé, pour le coucher sur le plancher pharyngien, pour le relever et enfin pour le replacer dans sa position normale . Ces muscles qui relient le larynx à l'appareil hyoïdien, au sternum, à la mâchoire et au crâne sont nombreux, ils ont été décrits et étudiés par quelques auteurs parmi lesquels nous pouvons citer d'ARCY THOMPSON (1890), ANTHONY R. (1926), HOWELL A. BRAZIER (1927 - 1930), ANTHONY R. et COUPIN F. (1930),

HOSOKAWA (1950), FRASER F.C. (1952), LAWRENCE B. et SCHEVILL W.E. (1956 - 1965), MORIS F. (1969), GREEN R.F. (1972) .

L'appareil hyoïdien est situé au-dessous et un peu en avant du larynx. Il se rattache à cette portion des voies respiratoires par les muscles thyrohyoïdiens et cérato-pharyngiens. Il se met en relation avec le sternum par le sterno-hyoïdien et avec l'os squamosal par le stylohyoïdien. Le cartilage thyroïde se rattache au premier cartilage costal et au sternum par le sterno-thyroïdien. Tous ces muscles sont protracteurs et élévateurs du larynx, les autres exercent sur cet organe une action inverse. Les stylohyaux sont d'abord entraînés vers le haut et fixés par les muscles stylohyoïdiens, le corps de l'hyoïde ou basihyal est ensuite élevé et porté en avant par les muscles hyocératiques et cérato-pharyngiens, enfin les hyo-épiglottidiens et les constricteurs du larynx avec les stylopharyngiens déplacent la glotte d'arrière en avant et, dans ce mouvement, ils sont secondés par les muscles thyro-hyoïdiens. La rétraction s'effectue normalement par la distension de ces muscles et par la contraction des sterno-thyroïdiens et des sterno-hyoïdiens .

Lorsque les Orcelles nagent en surface c'est le

dessus de la tête qui apparaît en premier, suivi immédiatement par la partie dorsale qui porte la nageoire. Comme cette dernière est peu proéminente il est difficile d'apercevoir à distance les Orcelles, surtout en plein jour lorsque l'eau réfléchit la lumière solaire comme un miroir. La nageoire caudale n'apparaît jamais. Très difficiles à voir, les Orcelles signalent leur présence par leur souffle que l'on peut entendre à 100 mètres de distance .

La respiration s'effectue très rapidement à la surface de l'eau . Nous avons compté que la durée des plongées était de l'ordre de 10 à 15 secondes. Trois inspirations rapides sont suivies d'une plongée plus longue de 30 à 60 secondes. Lorsque les Orcelles ne sont pas dérangées, elles viennent respirer très souvent à la surface. Mais elles sont capables d'effectuer des plongées de longue durée de 3 - 5 - 10 et 12 minutes lorsqu'elles sont effrayées . Ainsi, dérangées par un bateau à moteur (on ne peut les approcher qu'à la rame), elles plongent immédiatement, demeurent 3 à 5 minutes sous l'eau et réapparaissent 500 mètres plus loin .

Dans la région de Banam, nous avons pu contrôler la durée des plongées effectuées par une Orcelle encerclée

par un filet maillant . Elle resta d'abord immergée pendant neuf minutes, réapparut deux fois de suite pour respirer et replongea pendant quatre minutes. Puis elle revint deux fois de suite à la surface, disparut à nouveau pendant six minutes et réapparut trois fois de suite. Après quoi les pêcheurs ouvrirent le filet pour la libérer, le patron-pêcheur, d'origine vietnamienne, s'étant opposé à sa capture par peur du " génie des eaux " .

2/ - Migrations

Au chapitre " distribution " nous avons déjà signalé que les Orcelles effectuent, dans les eaux continentales khmères, des migrations conditionnées par l'action mécanique des eaux et aussi par la recherche de leurs proies préférées, les poissons . A la décrue, les Orcelles quittent les lacs et les bongs en même temps que les poissons de grande taille comme le Pangasianodon gigas Chevey (2 à 3 m. de long - poids 180 à 200 kg), le Catlacarpio siamensis Boulanger (1 à 2 m de long - poids 50 à 150 kg) et les divers Pangasius. Lorsque les Orcelles parviennent au Mékong, certaines se dirigent vers l'amont du fleuve alors que d'autres descendent avec le courant et gagnent progressivement les régions deltaïques du Sud-Vietnam et la Mer de Chine .

Il est difficile de donner les raisons de ce comportement migratoire actif, diamétralement opposé à celui de leurs congénères qui remontent le fleuve vers les chutes de Khône . Pour ces animaux on ne devrait pas parler de migration mais d'émigration, déplacement qui a déjà été étudié chez certains poissons comme le saumon et l'anguille .

Ainsi, les Orcelles se montrent rhéotropiques positifs à une certaine période de leur vie et rhéotropiques négatifs à une autre .

Les facteurs externes et internes qui interviennent dans le comportement migratoire sont très complexes. Et parmi les facteurs intrinsèques qui poussent les Orcelles à regagner la mer, la recherche des ions Cl peut être un facteur important alors que la recherche d'aliments riches en lipides (métabolisme lipidique) peut être une des causes qui ramènent chaque année les Orcelles vers les régions fluviatiles situées en amont de Kratié. Nous avons déjà signalé que c'est dans ces régions que l'on trouve un poisson, le " Pa Sei " qui migre du Laos mais qui ne descend jamais au-dessous de Kratié et dont la chair, très riche en lipides, est estimée par les pêcheurs pour la préparation d'une soupe délicieuse et réputée .

La marée qui fait sentir ses effets jusqu'aux " Quatre Bras " (Phnom-Penh) peut orienter ces migrations en attirant un certain nombre d'Orcelles et en repoussant les autres .

Nous nous devons aussi de rappeler que c'est dans la région de Khône et du Stung-Treng que l'on rencontre de très jeunes Orcelles. Les femelles pleines y viennent peut-être pour trouver un refuge et le calme nécessaire à leur mise bas .

Les Orcelles n'ont pas d'ennemis lorsqu'elles se trouvent dans les eaux continentales khmères . La riche faune aquatique qui peuple ces eaux comprend aussi des espèces d'origine marine : Clupéidés (Aloses = Trey Pralung), des Scombridés : Cybium cambodgiense Durand (Trey Béka), des poissons-scies : Pristis microdon Latham (Trey Thkâ), des raies : Dasyatis imbricatus Schneider et Dasyatis Krempfi Chabanaud (Trey Prâbel), des requins du genre Scoliodon : Scoliodon sarrakowak Ruessel et Scoliodon walbehmii Bleeker (Trey Chhlam). Mais la taille modeste des requins et des poissons-scies fait qu'ils ne sont pas dangereux pour les Orcelles et pour les jeunes qui viennent de naître .

3/ - Nourriture

L'analyse des contenus stomacaux et les résultats de nos enquêtes nous permettent d'avancer que la nourriture des Orcelles est constituée de poissons et de crevettes. Les pêcheurs khmers-islam signalent que ces Mammifères aquatiques se nourrissent aussi des oeufs et des alevins du Trey kès (Kryptopterus apogon Bleeker) . Les poissons consommés sont toujours de taille moyenne ou petite, raison pour laquelle les pêcheurs khmers et vietnamiens n'empêchent pas les Orcelles de pénétrer dans les filets ou dans les lots de pêcheries qu'ils ont affermé. Plusieurs communautés de pêcheurs recherchent la présence de ces Odontocètes. Il nous a été raconté que les pêcheurs d'un village appellent les Orcelles à l'aide d'un cor fait d'une corne de buffle afin qu'elles les aident à pousser les poissons vers les filets qu'ils ont tendus . Par contre, quelques pêcheurs les craignent par peur des dégâts qu'elles peuvent occasionner aux filets .

Les pêcheurs les ont même vues en train d'attraper des poissons de grande taille pour s'en amuser à la manière d'un chat jouant avec la souris . Les poissons sont assommés d'un coup de mâchoire, ils sont ensuite projetés en l'air et rattrapés . A plusieurs, elles jouent avec eux comme s'il

s'agissait d'un ballon et lorsqu'elles sont lasses de jouer, elles abandonnent la proie que les pêcheurs s'empressent de récupérer .

Ces animaux ont une ouïe fine et délicate, capable de distinguer les sons du langage des différentes communautés de pêcheurs. Ainsi, elles pénètrent sans crainte dans les filets tendus par les pêcheurs khmers et vietnamiens sachant par expérience qu'il ne leur sera fait aucun mal, ces pêcheurs les considérant comme des animaux sacrés. Par contre, elles se tiennent toujours à une certaine distance des filets placés par les khmers-islam qui les tuent pour les manger .

4/ - Reproduction .

Les Orcelles vivent par bande de 5 à 10 individus. Pour la plupart des pêcheurs, la saison des amours se situe en mars, avril , mai, juin, mois pendant lesquels la température des eaux est la plus élevée, la différence de durée entre le jour et la nuit la plus grande et l'ensoleillement maximum . Tous ces facteurs conditionnent et stimulent l'activité sexuelle des animaux. Aussi, la période qui s'étend

de mars à juillet peut être considérée pour les Orcelles comme une saison privilégiée pendant laquelle la reproduction est la plus intense. Il a été démontré que la lumière, facteur essentiel du comportement individuel et social des animaux et des hommes, joue un rôle important dans l'apparition de la période de reproduction. Non seulement son action est manifeste chez de nombreux Oiseaux (expériences de BENOIT et ses collaborateurs) dont l'univers est surtout du type visuel, mais encore elle agit chez de nombreux Mammifères sauvages sensibles les uns à l'augmentation de la durée d'éclairement (période de reproduction printanière), les autres au contraire à sa diminution (période de reproduction automnale). Cependant d'autres facteurs : climat, paysage, décor dans lequel vivent les animaux (MARSHALL F.N.A. 1922), interviennent avec une importance variable selon les espèces . Mais pour MAYER G. et KLEIN M. (1969 p. 1385) : " la lumière reste le facteur essentiel responsable aussi bien chez le mâle que chez la femelle de l'apparition des périodes de reproduction ". Cependant, on peut se demander si la lumière a une action aussi directe et aussi importante pour les Mammifères aquatiques. Ces animaux ont le plus souvent les yeux sous l'eau et pour LE GRAND Y. (1967) : " chez les Mammifères, les photorécepteurs sont purement rétiniens, la section du nerf optique

supprime la réponse photo-périodique et il n'est pas possible d'y suppléer en éclairant directement l'hypothalamus". De plus cet auteur ajoute : " si le rythme annuel des animaux, et spécialement leur sexualité, est évidemment réglé par la lumière, l'absence de celle-ci ne conduit pas forcément à la stérilité " . Mais il est surtout intéressant de constater que la période privilégiée signalée par les pêcheurs khmers correspond à la période printanière d'accouplement observée par TAVOLGA et ESSAPIAN (1957) et TAVOLGA (1966) chez les Dauphins qui vivent en captivité au Marine-land de Floride . Aussi, pour les Orcelles qui peuplent les eaux continentales khmères, il semble que les actions combinées des facteurs de stimulation que sont la température de l'eau élevée, l'action mécanique des eaux qui conditionne aussi la migration des poissons, la lumière intense (ensoleillement maximum = soleil au zénith au mois d'avril), et qui agissent aussi bien sur le mâle que sur la femelle, interviennent pour créer cette période privilégiée que l'on appelle " la saison des amours " .

Pendant cette période, les pêcheurs khmers ont été frappés par le nombre important de copulations qu'effectuent journallement ces animaux. Cette importante activité sexuelle persiste aussi chez les Odontocètes qui vivent en

captivité ; elle a d'ailleurs posé des problèmes de décence aux directeurs des Zoo ou des Marinelands lors des exhibitions publiques de ces animaux dressés .

C'est aussi au cours de cette période que les disputes et les querelles entre les mâles sont les plus nombreuses . Elles se terminent parfois par un véritable combat .

Sur la peau d'un mâle (longueur total 2,12 m - poids 120 kg) capturé à Benam le 13 octobre 1965 par un garde provincial à l'aide d'un filet Mong, nous avons relevé, au niveau du cou, de la fente génitale et du pédoncule caudal, de nombreuses cicatrices de morsures faites de lignes de points séparés par des distances régulières. Ces cicatrices s'étendaient sur plusieurs centimètres et elles se différenciaient nettement de celles que laissent les blessures que se font occasionnellement ces animaux lorsqu'ils heurtent des arbrisseaux, des arbustes ou des piliers de barrage de pêche immergés dans les bongs ou à proximité des berges .

L'accouplement est précédé de nombreux jeux qui consistent en poursuites et en sauts . Souvent les parte-

naires jaillissent hors de l'eau en frottant leur abdomen l'un contre l'autre. Pour le pêcheur, l'accouplement aurait lieu à la fin de la journée ou pendant la nuit . Pendant ce temps, les autres membres de la troupe tournent en rond autour du couple en faisant grand tapage (sauts, grognements variés) .

La durée de la gestation n'est pas connue avec précision . On pense que la grossesse dure 10 à 12 mois mais on ne sait pas si la femelle porte chaque année . La gestation est longue, comme chez les Humains et les Ongulés, et non de courte durée comme c'est le cas chez les Carnivores . Quelques pêcheurs ont l'impression que les Orcelles portent tous les ans sans repos puisqu'ils ont vu des femelles grosses accompagnées de jeunes d'âges différents.

La femelle met bas un seul petit, rarement deux. Dès sa naissance le petit bien développé est capable de suivre immédiatement sa mère comme le fait le nouveau-né des Ongulés. Au contraire, celui des Carnivores, généralement mis bas dans un nid, est incapable de se déplacer.

Nous ignorons la durée exacte de la période de lactation. Pour allaiter, la mère se penche sur le côté

et le jeune vient boire sans aspirer en se plaçant perpendiculairement au corps de sa mère qui se laisse glisser tout doucement au fil de l'eau . La têtée est de courte durée, 3 à 4 secondes, grâce à la structure particulière des glandes mammaires qui, comme chez tous les Cétacés, force le lait à sortir par jets puissants . Les têtées sont répétées plusieurs fois de suite .

Les pêcheurs sont unanimes à reconnaître le dévouement maternelle des Orcelles . Souvent elles portent le nouveau-né sur le dos, parfois elles s'aident des nageoires pectorales pour le soutenir . Le jeune reste le plus souvent à proximité de sa mère ; quand il nage au-dessus d'elle il donne l'impression de reposer sur son dos. Elle n'abandonne jamais son petit .

LA LEGENDE DE L'ORCELLE OU PHSAUT

INTRODUCTION

Aussi loin que l'on puisse remonter dans l'histoire de l'humanité, les Dauphins ont été à la source de récits légendaires s'appuyant sur des observations interprétées avec plus ou moins d'exactitude et d'imagination; ces légendes présentent d'ailleurs des similitudes assez curieuses, la divinisation du Dauphin étant le trait le plus répandu, peut-être, précisément, parce qu'on a remarqué que ces animaux aquatiques éprouvent à l'égard de l'Homme une certaine attirance et une réelle sympathie. Cette amitié admise par ESOPE et à laquelle CICERON croyait les poussent souvent à rechercher le contact humain et même à protéger et à sauver les naufragés .

En Chine et dans les pays de l'Asie du Sud-est, les pêcheurs sur les lacs, sur les fleuves, dans les estuaires ou en mer, connaissent bien les Dauphins dont plusieurs espèces se plaisent dans les grands fleuves tels que le Mékong, l'Irrawaddy, le Yang Tsé Kiang . Les pêcheurs

les considèrent comme des amis que l'on doit respecter, que l'on vénère même à l'instar de dieux puissants et généralement bienveillants .

Dans le cas particulier du Cambodge, nous avons recueilli et résumé la légende du Phsaut, Dauphin du Mékong.

Cette légende khmère fait intervenir des croyances et des dieux de la mythologie indienne brahmanique : Indra est le dieu suprême du panthéon védique (le védisme est à l'origine de la religion brahmanique). La civilisation brahmanique (religion, langue sacrée, pratiques plus ou moins religieuses et populaires ...) a très profondément marqué la civilisation khmère dès ses origines (au début du Moyen-Age) .

Dans la somme fabuleuse de pratiques et de croyances populaires d'origine brahmanique, le banian est un arbre sacré car il peut abriter l'âme d'un homme qui a été très bon durant ses vies antérieures, et qui, devenant une sorte de génie, s'élève dans la hiérarchie religieuse sur le chemin de la pureté, vers " la béatitude suprême " (le paradis des brahmanes). Il s'agit là de cette croyance à la métempsycose adoptée également par le bouddhisme .

Le Phsaut étant un animal assez curieux aux yeux des gens du peuple (mi-poisson, mi-femme), on peut imaginer les raisons qui ont incité les Khmers à diviniser cet animal doux et intelligent .

De plus, le bouddhisme interdisant de tuer, le Phsaut n'a jamais été chassé ; il a donc pu proliférer en s'adaptant à la vie de ce grand fleuve où abonde une faune aquatique dont il se nourrit .

LA LEGENDE

Il y avait une fois près d'un village khmer un banian séculaire qui abritait un génie. Une jeune fille du village vint un jour apporter des offrandes au génie qui, très ému, reconnut en elle la femme qu'il avait aimée au cours d'une de ses vies antérieures . Pour pouvoir vivre de nouveau avec elle, car il l'aimait toujours, il demanda l'aide du puissant dieu Indra qui lui donna la possibilité de se changer en python afin d'aller voir la jeune fille sans être reconnu par les gens du village. Le génie put ainsi, chaque nuit, rendre une visite d'amoureux à sa bien-aimée de qui, bien entendu, il s'était fait reconnaître .

Pour parfaire le bonheur de son amante et pour récompenser de leur complicité les parents de la jeune femme, le génie leur révéla l'emplacement d'un trésor caché dans la forêt ce qui permit à cette famille pauvre de devenir très riche.

L'histoire se répandit et fit des envieux parmi ces gens simples .

Dans un village voisin, un couple de paysans pensa qu'il suffisait de marier leur fille à un python pour acquérir une grande fortune . Le paysan alla donc dans la forêt où il dénicha bientôt un énorme python à moitié mort d'inanition. Il le ramena chez lui et aussitôt commencèrent les préparatifs de la cérémonie et du festin de mariage auquel furent conviés amis et voisins . Le soir venu, la jeune mariée fut livrée à son époux, affamé, qui s'empressa de l'avaler en commençant par les pieds . Les cris de la malheureuse n'y firent rien car les parents tenaient à ce que le mariage fût consommé .

Le calme revenu dans la chambre nuptiale éveilla les soupçons de la mère qui voulut se rendre compte de l'état des choses . Elle entra dans la pièce et, établissant aussitôt un rapport direct de cause à effet entre la disparition

de sa fille et l'abdomen gonflé de l'époux repu, alerta la maisonnée . Le père ouvrit le ventre de l'animal et délivra ainsi sa fille encore vivante mais enduite de mucus visqueux à l'odeur fort désagréable. On eut beau la laver à l'eau chaude, l'odeur demeura. La jeune fille prit une petite cuvette et décida d'aller se frotter dans l'eau courante du fleuve . Peine perdue . Alors, confuse, honteuse et désespérée, plutôt que de continuer à vivre avec cette odeur sur elle, elle préféra se jeter dans le courant après avoir renversé la cuvette sur sa tête . Frappé par sa jeunesse et sa beauté, et pris de pitié, le génie du fleuve la transforma en Phsaut . C'est ainsi qu'est née cette légende un peu cruelle du Phsaut, animal extraordinaire ayant le corps d'une femme et la tête bombée et chauve comme coiffée par un récipient à fond arrondi .

SERVICE DES PECHES

PHNOM-PENH

ENQUETE EFFECTUEE POUR LE COMPTE DE
MONSIEUR R. LLOZE, PROFESSEUR A LA FACULTE
DES SCIENCES DE PHNOM-PENH, AVEC L'ACCORD DU
SERVICE DES PÊCHES , PHNOM-PENH .

I - Connaissez-vous le PHSAUT ? (oui
(non

- Avez-vous vu ce Mammifère aquatique (oui
dans votre région ? (non

Si oui, où ?

- nom du fleuve
- nom de la rivière
- nom du beng
- nom du lieu

Province

- à quel moment de l'année
- seul
- en bande
- avez-vous vu des jeunes ? (oui
(non

Des pêcheurs ont-ils pu capturer cet animal ? (oui
(non

Si oui, avec quels engins de pêche :

- vivant
- mort

II - Pouvez-vous décrire sommairement le Phsaut
(faire le schéma si possible)

- la taille
- la couleur de la peau

- la forme et la longueur de la tête
- la longueur du museau
- Emet-il des sons ? oui - non
- Pourchasse-t-il des poissons ? oui - non
- De quoi se nourrit-il ?

III - Si des pêcheurs capturent un Phsaut :

- le rejette-t-on à l'eau ?
- le mange-t-on ?
- est-il enterré ?
- Savez-vous si dans votre région on peut visiter un lieu où se trouve enterré un Phsaut
- Pensez-vous qu'on puisse récupérer son squelette ?
- Connaissez-vous des légendes sur son compte ?
Si oui, lesquelles ?

Questionnaire à retourner au Service des Pêches

Date :

Signature :

BIBLIOGRAPHIE

I/ ETUDES OSTEOGRAPHIQUES ET OSTEOMETRIQUES

- ALLEN G.M. - 1923
The black finless porpoises - *Neomeris* Bull.
Mus. Comp. Zool. vol. 65 n° 7 pp. 233 - 256
- 1925
Burmeister's Porpoise (*Phocaena spinipinnis* -
Bull Mus Comp Zool Haw 67 - pl 5 p. 251 - 261
- ANDERSON J. - 1878
Zoological Result of the Exp. to Western Yunnan
Londres
- ANTHONY R. - 1924
Les Mammifères aquatiques et leurs caractères
d'adaptation - *Revue Scientifique*
- 1926
Les affinités des Cétacés
Ann. Inst Oceanog Tome III Fasc 2 - Paris
- ANTHONY R. et COUPIN F. - 1930 -
Recherches sur le vestibule de l'appareil respira-
toire (poche gutturale - Hyoïde - larynx) du
Mésoplodon - Mem. Inst.Oceanog. Esp. Madrid 14
p. 1 - 40 2 pl. 22 fig.
- BAER Von - 1826
Die nase der Cetaceen - *Isis* p.811-847 pl. 5-6
- 1828
Noch ein Wort über das Blasen der Cetaceen - *Isis*
p.927-981
- BAMBEKE Van - 1865 -
Sur le squelette de l'extrémité antérieure des
Cétacés - Mem. Acad. Roy. Belg. T XVIII
- BELON Pierre - 1551 -
Histoire Naturelle des Estranges Poissons Marins
Imprimerie Renaud Chaudière - Paris
- 1553 -
De aquatilibus - Libriduo - Paris
- BENEDEN Van - 1873 -
Mémoire sur un Dauphin nouveau de la baie de Rio
de Janeiro, désigné sous le nom de *Sotalia brasi-*
liensis - Mem Acad. Roy. Belg. T XLI

- 1880 -
 Relevé des principaux squelettes et ossements de
 Cétacés vivants et fossiles conservés dans des
 musées - in description des ossements fossiles des
 environs d'Anvers
 Ann Mus Roy Hist Nat Belgique T XIII p. 85-134
- BENEDEN van et GERVAIS P. - 1880
 Osteographie des Cétacés vivants et fossiles
 Ed. A. Bertrand - Paris
- BOUVIER E.L. - 1889 -
 Les Cétacés souffleurs
 Thèse d'agrégation de Pharmacie - Paris
- BREE van P.J.H. et PETIT G. - 1967 -
 Sur quatre crânes de *Tursiops truncatus* (Montagu
 1821) (Cetacea - Delphinidae) de Méditerranée
 (Région de Banyuls sur mer - France)
 Vie et Milieu Série A - Biologie marine
 T XVIII fasc I A p. 215-222
- BREE van P.J.H. , MIZOULE R. et PETIT G. - 1969 -
 Sur trois spécimens de *Stenella euphrosyne* (Gray
 1846) - Vie et milieu Série A Biologie marine
 Tome XX fasc 2 A p. 447 - 460
- BUCHANAN'S - 1949 -
 Manual of Anatomy Wood Jones Edition
- CAVE A.J.E. - 1959 -
 Pneumatic osteolysis in the Elephant skull -
 Proc Zool Soc. London 132 p. 655 - 664
 - 1972 -
 Pneumatic osteolysis in a Cetacean (*Orcaella brevi-*
rostris) J. Zool. London 168 p. 299-308 fig. 6
- DAWBIN W.A.-NOBLE B.A.- FRASER F.C. - 1970 -
 Observations on the Electra Dolphin, *Peponocephala*
Electra - Bull. British Mus (N.H.) Zool.
 vol 20 n° 6 p. 175-201
- DESANCTIS L. - 1880 - 8I -
 Monografia zootomica - zoologica sub Capidoglio
 Atti della R. Acad dei Lincei (Memorie)
 3 serie, t.9
- DUVERNOY G.L. - 1851 -
 Mémoires sur les caractères ostéologiques des genres
 nouveaux ou des espèces nouvelles de Cétacés vivants
 ou fossiles - Ann des Sc. Nat. 3° Série t XV

- FLOWER W.H. - 1864 -
 On a new species of Grampus (*Orca meridionalis*)
 from Tasmania - Proc. Zool. Soc. London
 p. 420-426
 - 1870 -
 Communications sur *Globiocephalus rissoanus* -
 Proc. Zoo Soc. - London p. 128
 - 1874 -
 On the recent Xiphoid whales, with a description
 of the skeleton of *Berardius arnouxii* - Trans.Zool.
 Soc. London t 8 p. 203 - 204 pl. 27-30
 - 1876 -
 An introduction of the Osteologie of the Mammalia
 2 nd ed Revised p. 1-344 - London Macmillan & C° Ed.
 - 1883 -
 On the characters and divisions of the Family Del-
 phinidae - Proc. Zool. Soc. p. 420
- FLOWER W.H. et LYDDEKER E. - 1891 -
 An introduction to the study of Mammals -
 London p. 233
- FRASER F.C. - 1936 -
 Recent Strandings of the False Killer Whale *Pseu-*
dorca crassidens with special Reference to those
 found at Donna Nook - Lincolnshire - Scottish
 Naturalist p. 105
 - 1940 -
 Three anomalous dolphins from Blacksod Bay - Ireland
 Proc. R Tr A 45 : B 17 p. 413-455
 - 1942 -
 The mesorostral ossification of *Ziphius cavirostris*
 Proc Zool Soc. London vol. 112 b, p.21-30 3pl.
 - 1950 -
 Two skulls of *Globicephala macrorhyncha* (Gray)
 from Dakar Atlantide Report n° 1 p 49-60 Copenhagen.
 - 1966 -
 Comments on the Delphinoidea - chap 2 p. 7-30 in
 Whales, Dolphins and Porpoises - Ed by Kenneth S.
 Norris - University of California Press Berkeley
 and Los Angeles
 - 1968 -
 Notes concernant le dauphin *Stenella Styx* (Gray 1846)
 Mammalia T 32 - 2 p. 192 - 203 - Paris
- FRASER F.C. et PURVES P.E. - 1960 -
 Haering in Cetaceans - II - Evolution of the acces-
 sory air sacs and the structure and function of the
 outer and middle ear in recent cetaceans - Bull of
 the British Museum (N.H.) Zoology Vol. 7 n° 1
 p. 1-140 pl. 53 - London .

- FRASER F.C. et NOBLE B.A. - 1968 -
Skull of *Lagenorhynchus cruciger* from Livingston
Island South Shetland Islands -
Bull. Br. Antart. Surv. 15 p. 29-38
- FRECHKOP S. - 1944 -
Essai d'interprétation biologique de la structure
des Cétacés - Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique
Tome XX n° 13 p. 1 à 28 .
- GERVAY P. - 1850 -
Mémoire sur la famille des Cétacés Ziphoïdes et
plus particulièrement sur le *Ziphius cavirostris*
de la Méditerranée - Ann. Sc.Nat. 3° série tXVI -I-
- 1852 -
Zoologie et Paleontologie française I° éd. t I
p. 154 pl. 38 fig.I pl. 39
- 1859
2° edit. p. 287
- 1868
Sur un crâne de *Ziphius cavirostris* de Corse -
Acad. Sc Lettres de Montpellier t.7 fasc II -
p. 141 - 142 pl. 5
- GRASSE P.P. et DEVILLERS Ch. - 1965 -
Zoologie T II les Vertèbres - Précis de Sciences
biologiques p. 956 - 980 - Masson & C° ed. Paris
- GRAY J.E. - 1866 -
Catalogue of Seals and Whales 2° Ed. London
- HARMER S.F. - 1931 -
The False Killer Dolphin - Nature 10 janv. London
- HELLER R. - 1968 -
Manuel de statistique biologique p. 296 Ed. Gauthier
et Villars - Paris
- HOUSSAY F. - 1910 -
De l'asymétrie du crâne chez les Cétacés et ses
rapports avec la loi de l'action et de la réaction -
Anatomischen Auzeiger Bd XXXVI
- HOWELL B.A. - 1927 -
Contribution to the anatomy of the Chinese finless
porpoise, *Neomeris Phocaenoides*
Proc. U.S. Nation Mus. n° 2662 Vol. 70 Art 13
- 1930 -
Aquatic Mammals I - 338 Ipl. 53 fig. Baltimore
(Charles C. Thomas)

- HUXLEY T.** - 1864 -
On the cetacean fossils termed " Ziphius " by
Cuvier - Quart. Journ. Geol. Soc. London XX p. 395
- 1870 -
Notes on the skulls of the genres Orca in the
British Mus. Proc. Zool. Soc. London
- 1871 -
A Manual of the anatomy of vertebrated Animals
Londres
- 1874 -
Supplement to the catalogue of seals and Whales
London
- KELLOGG R.** - 1928 -
The History of Whales - their adaptation to life
in the water (The Quartely Review of biology
vol. III n° 1 pp. 29-76 and n° 2 pp. 174-208)
- KUKENTHAL Ph.W.** - 1893 -
Vergleichend anatomische und Entwicklungsgeschichtliche
untersuchungen an Walthieren Denkschr f.
Medicin Naturwissenschaftlichen Gesselsch zu Iéna
Bd III p. 322 - 347
- MILLER Gerrit S.** - 1923 -
The telescoping of the Cetacean skull Smithsonian
Miscellaneous Collection
- MORIS F.** - 1969 -
Etude anatomique de la région céphalique du Marsouin
Phocaena phocaena L. Mammalia T 33 n° 4
- MURIE J.** - 1870 -
On Risso's Grampus G. Rissoanus - Journ. of Anat.
and Physiol. de Humphrey et Turner Vol. V p. 118pl.5
- 1871 -
Notes on the white beaked bottlenosse, Lagenorhynchus
albirostris Gray - Journ. Linn Soc. Zool. II
p. 141-153 pl. 5
- 1872 -
On the organisation of the Caaing whale - Globicephalus
melas - Trans Zool. Soc. t 8 - 1872-1874
p. 203 - 234 pl. 27-29
- NEUVILLE H.** - 1928 -
Recherches sur le genre Steno et remarques sur
quelques autres Cétacés -
Arch. Mus. Masson Ed. - Paris

NISHIWAKI MASAHARU - 1963 -

Taxonomical consideration on genera of Delphinidae
Sc. Rept Whales Res. Inst. n° 17

- 1964 -

Revision on the article " Taxonomical consideration
on general of Delphinidae " Sc. Rept Wh. Res.Inst.
n° 18

- 1966 -

A discussion of rarities among the smaller Cetaceans
Caught in Japanese Waters - chap.II p. 192-203 in
Whales - Dolphins and Porpoises - Ed. by K.S.Norris
Univ. Calif. Press Berkeley & Los Angeles

- 1972 -

General biology chap.I p.3 - 136 in Mammals of the
Sea biology and medecin - Ridgway S.H. Edit. Ch.C.
Thomas Springfield - Illinois

NOBLE B.A. et FRASER F.C. - 1971 -

Description of a skeleton and supplementary notes
on the skull of a rare porpoise *Phocoena sinus*
(Norris et M.C. Farland 1958) J.nat. Hist.5,
p. 447 - 464

OWEN R.

- 1866 -

On some Indian Cetacea collected by Welter Elliot Esq.
Trans. Zool Soc. London 6-24 (15 August 1866)

- 1868 -

Comparative anatomy and Physiologie of Vertebrates
2 - London

PATURET G.

- 1951 -

Traité d'anatomie Humaine T I Ostéologie - Arthro-
logie Myologie - Masson & C° Ed. Paris

PAULUS M.

- 1960 -

Etude sur deux Globicephales noirs échoués sur les
côtes des Bouches du Rhône et du Var -

Bull. Mus.Hist.Nat. Marseille T XX p. 45 - 52

- 1962 -

Etude osteographique et ostéométrique sur un *Ziphius*
cavirostris échoué à Marseille-Estaque en 1879 .

Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille T XXII p. 17-48

- 1963 -

Etude ostéographique et ostéométrique sur un *Pseu-*
dorque capturé au large de Port-de-Bouc (B.du R.)
en novembre 1948 -

Bull.Mus.Hist.Nat.Marseille T XXIII p.29-67

- 1964 -

Etude ostéométrique et ostéographique sur deux *Grampus*
griseus échoués au Brusc (Var) en 1887 et 1895 -

Bull.Mus.Hist.Nat.Marseille T XXIV p. 81-122

- POLICARD A. - 1950 -
Précis d'histologie physiologique - Livre 2° -
Les tissus - Livre 3° - Les organes : les os, la
muqueuse nasale .
Collection Testut - G. Doin Ed. - Paris .
- REINHARDT J. - 1863 -
Pseudorca crassidens et for den Danske fauna nyt
Hvaldyr - Acad. Roy. Sc. Copenhagen .
- 1866 -
On Pseudorca crassidens - In Flower W.H. Recent
memoirs on the Cetacea p. 189 - Roy. Soc. London .
- ROUVIERE H. - 1954 -
Anatomie Humaine Descriptive et topographique
T I et T II - Masson & C° Editeur - Paris
- RYDER - 1885 -
On the genesis of the extra terminal phalanges in
the Cetacea, Amer. Naturalist T 19 p. 1013-1015
- SCHWARTZ D. - 1966 -
Methodes statistiques à l'usage des médecins et
des biologistes 2° Ed. p. 296 - Edit. Medicales
Flammarion - Paris
- SIBSON T. On the Blow hole of the Porpoise Philo. Trans.
T 138 - 1848 p. 117
- SIMPSON G.L. - 1945 -
The principles of classification and a Classifica-
tion of Mammals - Bull. Am. Mus. Hist. Nat 85
T XVI - I - 114
- SLIJPER E.J. - 1936 -
Die Cetacean, vergleichend anatomisch und systema-
tisch - Diss Utrecht Capita Zoologica vol.7 p.1-590
- 1938 -
Die Sammlung rezenter Cetacea des Musee Royal d'His-
toire Naturelle de Belgique - Bull. Mus. Roy. Hist. Nat.
Belgique 14 10.1.33
- 1939 -
Pseudorca crassidens ein beitrag zur vergleichen
den anatomie der Cetaceen - Zoologische Medeeelingen
Vol. XXI p. 241 - 366 44 f. Leiden 1939
- TORTONESE E. - 1957 -
Il Cetaceo Odontocete Ziphius cavirostris Nel Golfo
di Genova - Doriana suppl. Ann. Mus. Civico Storia
Naturale G. Doria vol. II n° 71 p.1-7 2 pl.

TRUE F.W.

- 1889 -

Contributions to the Natural History of the Cetaceans a Reiev of the Family Delphinidae .
Bull.U.S. Nat.Sc. Philadelphia Vol. 36 p. 143-186
pl. 44

- 1903 -

A note on the common Bottlenosed porpoise of the North Atlantic Tursiops truncatus (Montegu)
Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia Vol. LV (article Delphinus sculus p. 314)

- 1910 -

An account of the Beaked Whales of the Family Elphidiidae in the collection on the USA Museum with remarks on some specimens in other Americain Museums - Bull. US Nat. Mus. Smith. Inst.
Vol. 73 - Washington

TURNER W.M.

- 1912 -

The Marine Mammals in the Anatomical Museum of the University of Edimbourg - Cetacea Sirenia -
Pinnipedia - Macmillan Ed. London .

2/ - LES DONNES BIOLOGIQUES

ANDERSON J.

1878 - 1879 -

Zool. Results of the Two Expeditions to Western Yunnan - 1868 - '75 - first volume London Quatrigh.

ANTHONY R.

- 1920 -

La poche gutturale du Tapir
Bull. Soc. Sc.Vet. de Lyon n° 4

- 1926 -

Les affinités des Cétacés - Ann. Inst. Oceanog.
T III Fasc.2 - Paris

ANTHONY R. et COUPIN F. - 1930 -

Recherches anatomiques sur le vestibule de l'appareil respiratoire (poche gutturale - Hyoïde - Larynx) du Mesoplodon - Mem. Inst. Esp. Oceanog.
Madrid mem. 14 - 1-40 2 pls 22 figs.

ARCY D' THOMPSON - 1890 -

On the Cetacean Larynx - Stud.Mus. Dundee .

- BEAUREGARD et BOULART - 1882 -
Recherches sur le larynx et la trachée des
Baleinidés - Journ. de l'Anatomie et de la Phys-
iologie p. 611
- BOUVIER E.L. Observations anatomiques sur l'Hyperoodon
Ann. Sc. Nat (7) XIII - 1892 -
- CARTE A. et MACALISTER A. - 1868 -
On the anatomy of Balloenoptera rostrata
Phil. Trans. Roy. Soc. London Vol. 158 p. 201
- CLELAND Notes on the viscera of the Porpoise and white
beaked Dolphin (D. albirostris - Journ. of
Anatomy T XVIII)
- DUBOIS E. - 1886 -
Über den Larynx ein Beitrag zur Anatomie und
Phylogenie des Cetaceen -
Weber's Studien Über Säugetiere Jena p. 88 à III .
- ESSAPIAN F.S. - 1963 -
Observations on abnormalities of parturition in
captive bottlenosed dolphins - Tursiops truncatus
and concurrent behavior of other porpoises
Journ Mammal 44 (3) p. 405 - 414
- FRASER F.C. - 1952 -
Handbook of R.H. Burne's cetacean dissections .
London British Mus. (N.H.) p. 70 - 41 figs.
- GREEN R.F. - 1972 -
Observations on the Anatomy of some Cetaceans and
Pinnipeds - Chap.4 p. 247-297 - in Mammals of the
Sea Biology and Medecin - Ed. S.H. Ridgway Ch. C.
Thomas - Springfield Illinois USA
- HOWELL B.A. - 1927 -
Contributions to the anatomy of the Chinese finless
porpoise Neomeris - Phocaenoides -
Proc.U.S. Nat.Mus n° 2662 Vol.17 Art.13
- 1930 -
Aquatic Mammals I-383 Baltimore (Ch.C.Thomas)
- HOSOKAWA H. - 1950 -
On the Cetacean larynx, with special remarks on
the laryngeal sack of the sei whale and the aryteno-
epiglottideal tube of the sperm whale .
Sc. Rep.whales Res. Inst.3 p.23 -62

- KELLOGG R. - 1938 -
Adaptation of structure to function in whales -
Coop.in Research Carnegie Inst. Washington
pub. n° 501 - p. 649-682
- KOLMANN M. - 1936 -
Notes anatomiques sur les Cétacés
Annales Fac. Sc. Marseille fasc.II p.5-19 .
- LAWRENCE B. et SCHEVILL W.E. - 1956 -
The fonctionnal anatomy of the Delphinid nose
Bull. Mus.Comp. Zoology Howard College
Vol. II4 n° 4
- 1965 -
Gular musculature in Delphinids
Bull.Mus.comp.Zool I33 p.5 -58
- LEBLANC E. - 1914 -
Etude anatomique du larynx du Dauphin
Bull. Inst. Océan - Monaco
- LEGRAND Y - 1967 -
Lumière et vie animale
Coll. " La Science Vivante " - p. 161 -
Pres. Univ. France - Paris
- LILLY J.C. - 1962 -
L'Homme et le Dauphin p. 207
Stock Lib. Paris
- 1964 -
Animals in aquatic environnements : adaptation
of mammals to the ocean in Handbook of Physiology;
Adaptation to the Environnement - Washington Am.
Physio. Soc. Vol I p. 741 - 747
- MARSHALL F.N.A.- 1922 -
The physiologie of reproduction
Longmans London 770 p.
- MAYER G. et KLEIN M. - 1969 -
La reproduction p. 1138-1424 - In Physiologie
Encyclopedie de la Pleiade N.R.F. Paris
- MURIE J. - 1873 -
Notes on the white-beaked Bottlenose -
Journ. of the Linn Soc. Zool.
- MC BRIDE - ARTHUR F. and KRIZLER H. - 1951 -
Observations on pregnancy, parturition and post-
natal behavior in the bottle-nose Dolphin
J.Mammal 32 (3) p. 251 - 266

NORRIS KENNETH S.- 1967 -

Aggressive behavior in Cetacea - In Clemente,
C.D. and Lindsley D.B. (Eds) : Aggression and
Defense - Berkeley Univ. of Calif. Press p.225-241

TAVOLGA M.C. - 1966 -

Behavior of the Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) social interactions in a captive colony -
In Norris K.S. (Ed) : whales, dolphins and porpoises
Berkeley Univ. of Calif.Press p. 718 - 730

TAVOLGA M.C. et ESSAPIAN F.S. - 1957 -

The behavior of the bottle-nosed dolphin (*Tursiops truncatus*) mating, pregnancy, parturition and
mother-infant behavior - Zoologica n° 42 (I)
p. II-31

WATSON et YOUNG - 1880 -

The anatomy of the Nothern Beluga compared with
that of other Whales -
Trans. Roy. Soc. Edinburgh .

CONCLUSION GENERALE ET RESUME

Depuis toujours, la vie agricole au pays khmer suit le rythme des crues du Mékong qui, non seulement fertilise le sol grâce aux limons qu'il dépose, mais encore permet un renouvellement des eaux dans l'ensemble des lacs, des bengs et des preks, si bien que la richesse ichthyologique du système hydrographique cambodgien est l'une des plus importantes du monde.

C'est dans ce grand fleuve bienfaisant, frère des puissants fleuves chinois, que vit un Odontocète, delphinidae, que VAN BENEDEN et GERVAIS P. ont appelé en 1880 " Dauphin de l'Indochine " . Ce Dauphin nommé communément : "Trey Phsaut" par les Khmers et " Ca Nuoc " par les Vietnamiens, est considéré par ces deux peuples comme un animal sacré, ce qui explique les difficultés auxquelles on se heurte pour en capturer un spécimen .

La première étape de notre travail a été de préciser le genre et l'espèce auxquels appartient cet Odontocète, est-ce une Orcelle de l'espèce brevirostris, ou de l'espèce fluminalis, ou bien s'agit-il d'une espèce nouvelle ?

Pour répondre à ces questions nous avons recherché

au cours d'observations faites pendant trois ans, les endroits du fleuve, des lacs, des bongs, plus particulièrement fréquentés par les " Dauphins de Cochinchine ". Ces recherches nous ont permis d'étudier l'animal dans son biotope naturel et de connaître en partie ses moeurs . Avec le concours du Service des Pêches du Cambodge nous avons pu capturer deux specimens, deux femelles, l'une en février 1968, l'autre en février 1969. Ces captures eurent lieu l'une en amont de Kratié, l'autre en aval, dans une région située à plus de 500 kms du delta du Mékong, là où l'effet des marées ne se fait plus sentir. Il est important de préciser ce point car selon ANDERSON J. (1878) l'Orcaella brevirostris ne remonte jamais le cours des fleuves et se tient de préférence au voisinage des estuaires .

L'étude des deux spécimens nous a permis d'en préciser les caractères morphologiques externes et internes. Ces études descriptives font l'objet de la première partie de notre travail ; nous avons ainsi remarqué : l'ébauche du cou qui débute légèrement en arrière et au-dessous de l'oreille ; trois dents qui débordent de chaque côté de la mâchoire inférieure à l'extrémité du museau ; une asymétrie bilatérale du corps très nette, le côté droit étant plus développé que le côté gauche . Les mensurations externes sont consignées dans les tableaux I et II .

Ces études morphologiques nous ont montré que les

caractères distinctifs de l'espèce fluminalis relevés par ANDERSON : nageoire dorsale plus petite, plus basse, plus falciforme, tête plus pointue, nageoires pectorales plus courtes et plus larges, étaient des variations individuelles mais non spécifiques .

La dissection terminée, nous avons procédé aux pesages et aux mensurations des viscères des Orcelles; certains viscères ont fait l'objet de prélèvements pour des études histologiques ultérieures . Nous avons comparé le poids des viscères thoraciques et abdominaux des Orcelles avec celui des viscères appartenant à des Dauphins d'autres espèces. Ces études comparatives font l'objet des tableaux XII et XIII, et leur analyse montre que les rapports établis entre le poids des organes et le poids du corps sont identiques pour les deux Orcelles et se trouvent très proches de ceux obtenus pour d'autres Delphinidés. Après quoi nous avons effectué une étude descriptive des voies respiratoires, des poumons, du coeur, de la thyroïde, du thymus, du foie, du pancréas et de la rate principale .

La deuxième partie est consacrée aux études anatomiques et histologiques du tube digestif . L'estomac est un organe dont la conformation en plusieurs poches a provoqué et provoque encore des controverses entre différents cétologues.

D'autre part les documents qui traitent de la digestion gastrique et intestinale chez les Odontocètes sont peu nombreux .

Nos études histologiques ont montré :

- que l'épithélium de l'oesophage est du type malpighien, non kératinisé .
- la présence d'un grand nombre de glandes acineuses de type muqueux dans le pharynx et dans la région oesophagienne proche de cette vaste gouttière . La présence de ces glandes est peut-être due au fait que les Odontocètes avalent leurs proies, sans les mâcher et qu'ils n'ont pas de glandes salivaires .
- l'absence de sphincter au débouché de l'oesophage dans la première poche stomacale ou préestomac .
- que le préestomac n'est qu'une simple dilatation de l'oesophage : la muqueuse de ce conduit se continue sans interruption dans le préestomac . Cette poche ou réservoir aux parois musculaires très développées emmagasine les bols alimentaires, on peut donc le comparer au jabot des Oiseaux ou à la panse des Ruminants. Sa paroi musculeuse très développée lui permet de triturer et de broyer les aliments ; ce travail mécanique intense remplace celui des dents qui chez les Odontocètes sont préhensiles mais non masticatrices. Sa muqueuse

de type épithélium pavimenteux, pluristratifié est dépourvue de glandes à mucus. L'absence de glandes dans le préestomac ne permet pas d'expliquer l'état de prédigestion avancée dans lequel nous avons trouvé les poissons avalés par les deux Orcelles. Cette prédigestion correspondrait plutôt à une fermentation d'origine bactérienne que facilite d'ailleurs la nature des aliments consommés par les Orcelles: les poissons se décomposent très vite après leur mort et ils portent en eux les enzymes nécessaires à cette autolyse. Nous ne pensons pas que le suc gastrique puisse être refoulé de la poche n° 2 dans le préestomac. La muqueuse de cet organe étant dépourvue de glandes à mucus qui pourraient l'isoler et la protéger de l'acidité du suc gastrique, il s'en suivrait inévitablement de trop nombreuses ulcérations.

- la poche stomacale n° 2 est l'estomac chimique. Elle se trouve séparée du pylore par la poche n° 3 ou estomac pylorique, c'est là une des caractéristiques de l'estomac des Cétacés. Histologiquement cette poche ne comprend qu'un seul territoire glandulaire : celui qui correspond à l'infundibulum, elle ne représente donc qu'une des parties qui composent l'estomac simple des monogastriques. Les glandes gastriques groupées d'une façon particulière, par paquets de 10, 15 et même plus sont très riches en cellules bordantes. Le suc gastrique qu'elles secrètent est donc très acide. Les cellules principales sont situées dans la région

moyenne et profonde des glandes .

- La poche n° 3 est divisée en deux par un étranglement en bissac, elle est séparée de la poche gastrique n° 2 par un court vestibule que l'on ne peut comparer à une véritable poche stomacale. Les glandes qui tapissent la muqueuse de la poche n° 3 sont des glandes pyloriques. Un fait doit être signalé : la présence, dans le chorion de la poche pylorique, d'un très grand nombre de follicules lymphoïdes, très développés et dont certains sont contigus à l'épithélium de surface .
- L'intestin, de l'Orcelle apparaît relativement court par rapport à la longueur du corps, il est donc comparable à celui des Carnivores . Il débute par l'ampoule duodénale dont la muqueuse montre de très nombreuses glandes de Brünner absentes des autres régions intestinales . L'intestin est dépourvue de caecum. La muqueuse intestinale est privée de valvules conniventes mais elle présente de très nombreuses villosités intestinales comparables à celles des Carnivores. Cette muqueuse riche en glandes de Lieberkühn, dont la réaction au P.A.S. est positive, est souvent pénétrée par de nombreux follicules clos isolés ou réunis en plaques de Peyer .

Le dernier chapitre de cette deuxième partie est consacré aux particularités de la digestion chez l'Orcelle .

Les différents segments du tube digestif de l'Orcelle paraissent parfaitement bien adaptés à son régime alimentaire .

- le préestomac est une simple dilatation oesophagienne dans laquelle les aliments sont réduits en bouillie et prédigérés grâce à une flore et à une faune bactériennes très riches, il sert aussi à retenir les éléments indigestibles qui seront régurgités comme les " pelotes " des Rapaces .

- La séparation de la région fundique de la région pylorique permet une attaque plus directe et plus efficace des aliments par les sucs digestifs .

Les hypothèses formulées au cours de notre travail peuvent conduire à trois types d'études complémentaires qui appartiennent au domaine de la physiologie :

- des recherches sur la physiologie de la formation ganglionnaire appelée " peculiar gland of stomach in Orcaella " par ANDERSON J. (1878) . Cette glande est constituée par des ganglions lymphoïdes gros et nombreux .

- des recherches pour identifier les souches des micro-organismes présents dans le préestomac et dans l'intestin grêle .

- des recherches de physiologie microbienne sur les souches identifiées .

La troisième partie intéresse les études anatomiques et histologiques de l'appareil uro-génital .

Le rein de l'Orcelle est un rein lobulé formé par un très grand nombre de renculi, en moyenne 372 par rein, disposés en grappes sur deux ou trois rangs. Ce nombre de reins élémentaires que sont les renculi est proche de celui que l'on trouve dans le rein des Odontocètes marins : Delphinus delphis; Tursiops truncatus . Le rein de l'Orcelle est cinq fois plus riche en renculi que le rein du Plata-niste qui vit uniquement en eau douce . Par le nombre important de renculi présents dans chaque rein l'Orcelle peut être considérée comme un Odontocète marin qui a gardé l'habitude de remonter loin en amont des grands fleuves d'Asie. Par son rein bien lobulé, aussi riche en renculi que celui de ses congénères marins, l'Orcelle peut vivre facilement en mer et changer de biotope sans que son organisme en souffre puisqu'il a la possibilité de s'adapter .

Les études histologiques nous ont montré que chaque renculus formé par une seule pyramide malpighienne comprend une multitude d'unités fonctionnelles élémentaires : les néphrons. Chaque néphron présente à son extrémité un organe d'ultrafiltration le corpuscule de Malpighi auquel fait suite le tube urinifère . Chez l'Orcelle, les corpuscules

de Malpighi sont toujours situés dans le cortex, leur diamètre est de 120 à 140 microns . Par sa taille, ce corpuscule est comparable à celui du Phocoena phocoena, de Stenella longirostris, du Lagenorhynchus cruciger , il est plus petit que celui de Tursiops truncatus . L'étude histologique topographique du rein montre que les différents segments du tube urinaire occupent des territoires bien définis. Cette disposition, ainsi que la présence de nombreux corpuscules de Malpighi nous laissent supposer que la physiologie du rénicule de l'Orcelle est à tous points de vue comparable à celle du rein des autres Mammifères : filtration glomérulaire, réabsorption au niveau des tubes et concentration de l'urine glomérulaire . Signalons que la zone médullaire du rénicule de l'Orcelle est plus étendue que la zone corticale et que, par rapport à la taille du renculus, la papille apparaît longue . Ces deux constatations importantes sont en contradiction avec le fait que l'Orcelle est un animal aquatique . Si l'on tient compte de la conformation de ses renculi, cet animal devrait être classé parmi les espèces à " habitat aride ", à moins d'admettre, et c'est le cas, que pour un Mammifère aquatique, le milieu marin, riche en sels, équivaut à un " habitat aride ". Remarque qui souligne que l'Orcelle est bien adaptée à la vie marine ; on peut la considérer comme un Odontocète marin .

Un autre trait histologique remarquable est la présence, au sein du tissu rénal, d'un tissu fait de fibres collagènes et musculaires qui vient coiffer la base de la zone médullaire à la façon d'un bol renversé . Cette formation a été signalée pour la première fois par QAVE et AUMONIER (1961) chez Caperea (neobalaena) marginata. Dénommée par ces auteurs : sporta perimedullaris muscosa, elle a été depuis observée chez de nombreux Cétacés . Comme elle est absente dans le rein lobulé ou non, de nombreux Mammifères terrestres ou aquatiques, il semble que l'on puisse avancer qu'elle appartient uniquement aux reins lobulés des Cétacés . Cette formation particulière joue un rôle de soutien, toutes les artères qui pénètrent avec elle à l'intérieur de la masse du renculus prennent appui sur elle, ces vaisseaux étant toujours situés du côté externe, face à la zone corticale. Mais cette " sporta " ne s'étend pas d'une façon continue, elle laisse des espaces libres ou interstices par où passent les pyramides de Ferrein et les tubes de Bellini . Aussi, on peut lui accorder un rôle physiologique important : par de légers étranglements elle peut comprimer, diminuer la lumière de la portion rétrécie du tube en U, établissant ainsi tout au long du tube une pression égale et constante qui facilite la sortie de l'eau et qui augmente corrélativement la concentration de l'urine tubulaire . En facilitant un écoulement plus rapide de

l'urine dans le tube, elle peut indirectement faciliter la production d'urine. Cette action pourrait s'effectuer à la façon d'un soutirage, ou mieux d'une traite à pression susceptible d'égoutter les tubes de Bellini . La contraction des fibres musculaires de la paroi du calice peut compléter ce travail, en provoquant tout au long de cette paroi des ondes péristaltiques qui facilitent le départ de l'urine du calice et son passage dans le canal collecteur . Le vide ainsi créé dans le calice par le départ rapide de l'urine produirait un phénomène de succion qui accélérerait l'écoulement de l'urine des pores urinaires vers le calice et le canal collecteur . Les renculi sont des éléments indépendants les uns des autres ; ils peuvent travailler individuellement ou collectivement. A la demande de l'organisme, un certain nombre d'entre eux peuvent être mis en activité ou laissés au repos . Par le jeu combiné de phases alternées de repos et d'activité, le travail des reins de l'Orcelle peut s'adapter continuellement aux besoins de l'organisme et cette souplesse de fonctionnement traduirait une nouvelle signification de la lobulation des reins chez les Cétacés .

L'appareil génital femelle de l'Orcelle, comme celui des autres Cétacés, comprend deux ovaires bien développés, de forme ovoïde en position pelvienne, et des voies

génitales : oviductes, cornes utérines, utérus, col utérin et vagin qui présentent des adaptations aux conditions spéciales d'un accouplement qui s'effectue dans l'eau .

Histologiquement les ovaires présentent dans la zone corticale un très grand nombre de follicules primordiaux, primaires et pluristratifiés en cours d'évolution. Cette caractéristique a déjà été signalée par ANTHONY R. en 1926 . Une autre remarque concerne la présence dans la zone hilare des formations vestigiales du rete ovarii . L'abondance de ces formations est peut-être en rapport avec le développement et la morphologie du rein lobulé des Cétacés .

Les trompes de Fallope ne sont pas sinueuses comme chez Delphinus delphis . Les cornes sont symétriques. Mais du point de vue anatomique le fait le plus marquant réside dans l'organisation toute particulière du col utérin . Cette portion des voies génitales est constituée par trois petites cavités, compartiments ou " sas " séparées par des cloisons et dans lesquelles on trouve une masse charnue, cylindrique, à parois sillonnées, perforée en son centre par un canal : le canal cervical à lumière étroite . Entre ces masses et la paroi interne du col un espace libre, circulaire, sorte de culs-de-sac . Alors que, chez de très

nombreux Mammifères, le canal cervical rectiligne, se trouve placé dans l'axe du museau de tanche, chez l'Orcelle, ces trois éléments donnent à ce canal la forme d'un S étiré et cette description correspond à celle qu'en donne SLIJPER (1966). Cette formation particulière qui correspond en fait à trois museaux de tache successifs n'a jamais été décrite sous cet aspect par les nombreux auteurs qui traitent des organes génitaux des Cétacés. Pourtant, en étudiant les dessins ou les planches qui illustrent les publications de ces auteurs, on retrouve bien ces formations. Les études histologiques réalisées sur le col utérin nous montrent que le premier repli circulaire du vagin, que de nombreux auteurs considèrent comme appartenant au vagin et non au col, est en fait le vrai cervix . Il en possède les deux parties caractéristiques : l'exocol revêtu d'un épithélium malpighien, non kératinisé, de type dermo-papillaire et l'endocol dont l'épithélium de la muqueuse est du type simple ou pseudo-stratifié, riche en glandes cervicales. Cette étude confirme l'observation anatomique de BORDAS L. (1899) chez Delphinus delphis . L'épithélium des trois museaux de tanche situés derrière le vrai cervix n'est jamais malpighien, c'est un épithélium simple et le troisième peut être considéré comme l'isthme du col utérin .

Par son organisation particulière le col utérin

doit jouer un double rôle : d'une part lors de l'accouplement pour mettre le sperme à l'abri de l'eau, d'autre part lors de la mise bas pour faciliter la dilatation du col, l'ouverture du canal cervical et enfin l'expulsion du foetus .

Cette troisième partie se termine sur les relations qui existent entre l'état pubère et impubère chez les deux femelles étudiées .

La quatrième partie de ce travail est consacrée à l'étude ostéographique et ostéométrique des squelettes de l'Orcelle . Elle est complétée par les données biologiques que nous avons pu noter tout au long de nos voyages sur les fleuves, les lacs, les bongs ou que nous nous sommes procurées après enquête auprès des pêcheurs khmers. Elle se termine par la légende de l'Orcelle .

Du squelette des deux Orcelles nous avons étudié successivement le crâne, l'hyoïde, la colonne vertébrale, la cage thoracique et les membres antérieurs. Cette étude ostéographique nous a permis de préciser les caractères distinctifs du crâne de l'Orcelle (p. 372 à 389), de signaler pour la première fois la présence d'os surnuméraires

ou os wormiens dans le crâne de l'Orcelle (Réf. ARGOD GS I) et l'apparition dans la région des prémaxillaires qui bordent antérieurement les fosses nasales de petites surfaces où le prémaxillaire a disparu laissant apparaître le maxillaire sous-jacent. Nous donnons notre interprétation de cette usure que nous considérons comme provenant d'une action mécanique des sacs nasaux prémaxillaires qui reposent sur ces os, notre interprétation diffère de ce fait de celle qu'en donne CAVE J.A. (1972). Etant donné que ce phénomène d'usure des prémaxillaires se rencontre fréquemment chez l'Orcelle, il semble que l'on puisse le considérer comme un caractère générique de l'Orcelle .

Tous les autres os du squelette sont sujets à des variations individuelles très importantes comme en témoignent les nombreux tableaux où sont consignés les mensurations de ces os , De ce fait on ne peut les utiliser comme caractères distinctifs .

L'étude ostéométrique porte sur 24 crânes d'Orcellès. Sur ce nombre nous en avons retenu 17 à cause de leur parfait état de conservation . 24 mensurations crâniennes les plus importantes ont été retenues. Pour ces mensurations nous avons calculé les pourcentages en fonction de la longueur totale ou condylo-basale mais aussi en fonction

de la largeur du crâne mesurée entre les pariétaux . Ces pourcentages nous ont permis de calculer l'écart-type, le coefficient de variation et les limites de l'intervalle de confiance en appliquant la formule préconisée par SCHWARTZ (1966) pour les études statistiques concernant les petits lots de sujets ($N < 30$) . Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux XXXVI à XL .

L'analyse de ces tableaux montre que :

- sur 24 paramètres concernant chacun 17 pourcentages calculés en fonction de la longueur totale, 17 se trouvent inclus dans l'intervalle de confiance pour l'Orcelle n° I et 15 pour la deuxième .
- sur 24 paramètres concernant chacun 17 pourcentages calculés en fonction de la largeur du crâne mesurée entre les pariétaux, 16 se trouvent dans les limites de l'intervalle de confiance pour l'Orcelle n° I et 15 pour la deuxième .

Ces études statistiques prouvent que les deux Ornelles capturées dans le Mékong en février 1968 et en février 1969 appartiennent au genre Orcaella et à l'espèce brevirostris .

Nous avons comparé les pourcentages du crâne du

spécimen Orcaella fluminalis (And.) avec ceux des autres crânes .

L'étude statistique montre que pour ce crâne :

- sur les 24 paramètres calculés en fonction de la longueur condylo-basale IO se trouvent inclus dans les intervalles de confiance.

sur les 24 paramètres calculés en fonction de la largeur du crâne 9 se trouvent inclus dans les intervalles de confiance .

On peut donc conclure que l'espèce fluminalis n'existe pas, qu'il n'y a qu'un seul genre Orcaella, que ce genre ne renferme qu'une seule espèce : brevirostris . Les différences constatées par ANDERSON J. (1878) lors des mensurations du crâne de fluminalis et qui n'intéresse qu'un tout petit nombre d'os crâniens, de forme et de taille d'ailleurs variables selon les individus, ne sont que des variations individuelles, elles ne sont jamais des variations spécifiques .

Enfin pour terminer nous donnons la diagnose de l'espèce Orcaella brevirostris :

- Taille 2 m à 2 m 50 .

- Peau nue, lisse, de couleur bleu-ardoisé sur le vivant, plus claire sur la face ventrale - aisselles colorées en rose-saumon .
 - Nageoire caudale et battoirs de même couleur que le corps.
 - Tête globuleuse, bombée, oblongue, séparée du reste du corps par l'ébauche du cou .
 - Museau court , sans trace apparente de rostre .
 - Event en forme de croissant légèrement asymétrique .
 - Nageoire dorsale basse, falciforme au sommet arrondi ; située un peu en arrière du milieu du corps .
- Battoirs courts et moyennement larges, sans trace extérieure de doigts (sa largeur représente la moitié de sa longueur) .
- Nageoire caudale largement étendue dans le sens horizontal, divisée en deux lobes symétriques (sa largeur représente le 1/3 de la longueur totale du corps) .

Le crâne

- Crâne globuleux - région occipitale convexe, légèrement aplatie dans la portion exoccipitale - crêtes absentes ou peu marquées .
- Pariétaux apparents sur le toit crânien .
- Possibilité de présence d'os wormiens .
- Usure des prémaxillaires dans la région antérieure aux fosses nasales et apparition dans ces zones du maxillaire

sous-jacent .

Gouttière pharyngienne longue, large et profonde .

- Les ptérygoïdiens ne s'unissent pas sur la ligne médiane.
- La voûte de la grande cavité des sinus auditifs est convexe.
- Le sinus maxillaire est peu développé .
- La boîte crânienne est large, haute et courte .
- Le rostre est deux fois plus long que large -(largeur mesurée en son milieu) . Sa longueur représente 44 % de la longueur totale du crâne, sa largeur 22 % . Les bords sont légèrement convexes .
- Formule dentaire : $\frac{19}{15} = 68$ dents .

Squelette vertébral : 62 à 63 vertèbres .

- Formule vertébrale : 7 vertèbres cervicales (atlas et axis fusionnés) - 13 vertèbres dorsales - 16 vertèbres lombaires ou lombo-sacrées - 26 à 27 vertèbres caudales.
- 13 paires de côtes bien ossifiées - 6 paires de côtes sternales - 3 paires de fausses côtes - 4 paires de côtes flottantes - présence d'une quatorzième paire de côtes rudimentaires et libres .
- Sternum de forme variable .
- Doigts (nombre de phalanges) : I = 1 , II = 7, III = 5, IV = 3, V = 1 .
- 2 os pelviens .

Distribution :

Océan Indien - Golfe du Bengale - Golfe du Siam -
Mer de Chine du Sud - Côtes de Java, de Bornéo, de Sumatra,
de l'Australie du Nord et de l'Ouest .

Cette espèce est capable de remonter le cours des
grands fleuves d'Asie : Irrawaddy, Gange, Mékong, sur de
très grandes distances .

TABLE DES CARTES

A/ - CARTES GEOGRAPHIQUES

n° 1 - Le Cambodge - Situation .

n° 2 - L'Asie du Sud-Est

B/ - CARTES HYDROGRAPHIQUES

n° 1 - Le Mékong - région de Kratié

n° 2 - Le Mékong - région de Kompong-Cham (amont)

n° 3 - Le Mékong - région de Kompong-Cham (aval)

n° 4 - Le Mékong - région de Phnom-Penh

n° 5 - Le Mékong - région de Prey-Veng

n° 6 - La côte maritime du Cambodge - Golfe du Siam

n° 7 - Les lacs et le Tonlé Sap .

- : -

TABLE DES FIGURES

- n° 1 - Orcaella brevirostris femelle (ObKMC 2)
2 m de long .
- n° 2 - Table des mensurations valables pour Orcaella
brevirostris (ObKMC 2)
- n° 3 - La nageoire pectorale
- n° 4 - La nageoire caudale (face ventrale)
- n° 5 - L'estomac
- n° 6 - a/ L'Hyoïde
b/ Trachée artère - Thyroïde et Thymus
c/ un renculus
- n° 7 - Vertèbres cervicales
- n° 8 - Vertèbres Atlas - Axis
- n° 9 - Vertèbre lombaire n° I
- n° 10 - Sternums (Orcelle ObKMC I et Orcelle ObKMC 2)
- n° 11 - Différentes formes de sternums observées chez
l'Orcelle
- n° 12 - L'omoplate (ObKMC I)
- n° 13 - Humérus - cubitus - radius .
- n° 14 - Le crâne - vue norma-verticalis
- n° 15 - Le crâne - vue par sa surface inférieure
ou " norma-inférieur " .
- n° 16 - Le crâne - vue par sa face latérale droite
(norma lateralis)
- n° 17 - Le crâne et les surfaces d'usure des prémaxil-
laires - Les os wormiens .
- n° 18 - La mandibule
- n° 19 - Les côtes (n° 13 et 14)
- n° 20 - La nageoire pectorale (d'après radiographie)
- n° 21 - Les os pelviens.

- : -

Planche n°

- 0 - Orcelle femelle (ObKMC 2) capturée en février 1969
à Kratié .
- I - A/ - La tête de l'Orcelle
B/ - Le corps, vu de profil
C/ - La nageoire caudale
- II - A/ - Le corps
B/ - La face ventrale
C/ - Un mâle
- III - Le sillon uro-génital et les mamelles
- IV - A/ - Les organes en place (Dissection)
B/ - Le coeur et les poumons
C/ - La trachée artère et les bronches
- V - A/ - Les glandes oesophagiennes (coloration au P.A.S.)
B/ - Les glandes fundiques
C/ - Le foie
D/ - Région abdominale (dissection)
- VI - L'intestin grêle A/ Glandes de Lieberkühn (coloration au P.A.S.)
B/ " " " " de Hale)
C/ Les follicules clos
- VII - A/ - Le gros intestin
B/ - Peculiar gland of stomach
C/ - L'anus
- VIII - A/ - Le canal cholédoque
B/ - L'estomac
C/ - La poche stomacale n° 2
- IX - A/ - Le rein
B/ - Organisation interne
C/ - Le renculus
D/ - La sports perimedullaris musculosa
E/ - L'épithélium de revêtement
- X - A/ - Histologie du rein
B/ - Le corpuscule de Malpighi
C/ - L'épithélium vésical
- XI - A/ - L'ovaire et l'ovule
B/ - Le Rete-ovarii
C/ - Les cornes utérines
D/ - L'utérus
- XII - A/ - L'épithélium stratifié du préstomac
B/ - La couche basale épithéliale
C/ - Le corps muqueux de l'épithélium
- XIII - A/ - Le préstomac et le contenu stomacal
B/ - L'utérus
C/ - Un follicule de De Graaf
- XIV - A/ - L'appareil génital femelle
B/ - C/ D/ - Le col utérin (organisation)
- XV - A/ - Les franges du pavillon
B/ - La trompe de Fallope
- XVI - A/ - La trompe de Fallope
B/ - La muqueuse de la trompe
- XVII - Le crâne - vue norma verticalis
A/ Orcelle ObKMC I
B/ Orcelle ObKMC 2
- XVIII - Le crâne - vue inférieure -
A/ Orcelle ObKMC I
B/ Orcelle ObKMC 2
- XIX - Le crâne - A/ vue postérieure
B/ vue latérale
C/ les os wormiens
- XX - Le crâne - Orcelle II98 A - A/ norma verticalis
B/ vue latérale
- XXI - Le crâne - Orcelle II99 A - A/ norma verticalis
B/ vue inférieure
- XXII - Le crâne - Orcelle I880/I8 - (A) et Orcelle I888/386 A (B)
vue norma verticalis
- XXIII - Le crâne - Orcelle I888/386 B et I888/389
A/ et B/ - vue norma verticalis
- XXIV - Le crâne - Orcelle MSNG 3776 - A/ vue norma verticalis
B/ vue inférieure
- XXV - A/ - Les mandibules - Orcelle ObKMC I et ObKMC 2
B/ - La mandibule gauche et les dents (ObKMC I)
C/ - L'hyoïde
- XXVI - Les vertèbres cervicales A/ vue face antérieure
B/ vue face postérieure
C/ Les côtes
- XXVII - Les vertèbres cervicales - A/ Orcelle ObKMC I
B/ Atlas (ObKMC I)
C/ Le sternum
- XXVIII - A/ - Le sternum
B/ - Squelette monté de l'Orcelle (ObI512 AN I.R.S.B.)
- XXIX - A/ - vertèbres lombo-sacrées
B/ les os pelviens
- XXX - A/ et B/ - Vertèbres lombaires
C/ omoplates
D/ Humérus - cubitus - radius
- XXXI - A/ - L'épithélium de l'oesophage
B/ L'épithélium de l'anus
C/ Les glandes muqueuses du canal cholédoque
- XXXII - A/ Orcelle (ObKMC I) capturée à Kratié (février 1968)
B/ Orcelle mâle (Banam)
C/ La cavité buccale de l'Orcelle
- XXXIII - A/ Artère du type hélicine
B/ L'épithélium vaginal
C/ L'endocol et son épithélium

TABLE DES MATIERES

AVANT PROPOS	I
PLAN SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	6
MATERIEL ET TECHNIQUES D'ETUDE	I3
I - Matériel d'étude	I3
II - Mensurations	I3
III - Les contenus stomacaux	I5
IV - Histologie	I6
I/ Les méthodes physiques.....	I6
a) le comptage cellulaire.....	I6
b) les micro-mensurations	I7
2/ Les techniques histologiques .	
et histo-chimiques	I8
a) fixation et inclusion des	
coupes	I8
b) coloration	I8
3/ Réactions spécifiques	20
V - Les radiographies et le squelette	2I

I° P A R T I E

I - NOTES TAXONOMIQUES	23
II - DISTRIBUTION ECOLOGIQUE	30
III - MORPHOLOGIE EXTERNE	52
IV - MENSURATIONS	63
V - MORPHOLOGIE INTERNE	77
A/ Poids des viscères	79
B/ Les voies respiratoires et les vis-	
cères thoraciques	83
I - L'appareil respiratoire	84
a) les voies nasales	84
b) le larynx	85
c) la trachée artère	86
d) les poumons	87
2 - Le coeur	9I
3 - Le thymus et la glande thyroïde	95
C/ Les viscères abdominaux	96
I - Le foie	96
2 - Le pancréas	98
3 - La rate	99
VI - BIBLIOGRAPHIE	IOO

II ème P A R T I E

L'APPAREIL DIGESTIF

Etudes anatomiques et histologiques

I - GENERALITES	107
II - OESOPHAGE	112
A - Description	112
B - Etudes histologiques	113
C - Discussion	116
III - L'ESTOMAC	118
A - Description	118
B - Mensurations	123
C - Etudes histologiques	125
D - Contenus stomacaux	146
E - Discussion	150
IV - L'INTESTIN	163
A - L'intestin grêle	165
B - Le gros intestin	172
C - Le rectum	176
D - L'anus	176
E - Le canal cholédoque	177
F - Discussion	180
V - PARTICULARITES DE LA DIGESTION	189
VI - BIBLIOGRAPHIE	205

III ème P A R T I E

L'APPAREIL URO-GENITAL

Etudes anatomiques et histologiques

- L'APPAREIL URINAIRE	212
A - LES REINS	213
I - Morphologie générale	213
II - Mensurations	215
III - Etude des renculi	219
IV - Etudes histologiques des renculi	220
V - Le calice	229
VI - L'infundibulum	233
B - LES VOIES URINAIRES	235
I - Les uretères	235
II - La vessie	241
III - L'urètre	244
C - DISCUSSION	247
D - BIBLIOGRAPHIE	274

- L'APPAREIL GENITAL FEMELLE	278
A - ETUDES ANATOMIQUES	278
I - Les ovaires	278
II - Les voies génitales	280
III - Discussion	291
B - ETUDES HISTOLOGIQUES	307
I - Les ovaires	307
II - Les voies génitales	312
1/ Les trompes de Fallope ...	312
2/ Les cornes utérines	314
3/ Le corps utérin	316
4/ Le col utérin	318
5/ Le vagin	319
III - Discussion	320
C - BIBLIOGRAPHIE	333

IV ème P A R T I E

I - LE SQUELETTE

A - ETUDES OSTEOGRAPHIQUES	340
I - GENERALITES	340
II - LE CRANE	342
1/ la vue inférieure	343
2/ la vue postérieure	353
3/ les vues latérales	355
4/ la vue supérieure et le territoire facial	359
5/ le rostre	364
6/ la mâchoire inférieure ou mandibule	366
7/ les dents	369
8/ caractères distinctifs du crâne	372
III - L'HYOIDE	387
IV - LE SQUELETTE VERTEBRAL	391
1/ généralités et formule vertébrale	391
2/ la région cervicale	398
3/ la région dorsale	403
4/ la région lombaire	408
5/ la région caudale	410
6/ les os en chevron	412
7/ discussion	414
V - LES COTES	419
VI - LE STERNUM	421
VII - LES CEINTURES ET LES MEMBRES	429
1/ l'omoplate	430
2/ les membres antérieurs ...	432
3/ les os pelviens	440

B - ETUDES OSTEOMETRIQUES	442
I - LE MATERIEL	442
II - LES MENSURATIONS	446
II - LES DONNEES BIOLOGIQUES	474
I - la nage et les plongées	474
2 - les migrations	480
3 - la nourriture	483
4 - reproduction	484
III - LA LEGENDE DU PHSAUT	490
IV - BIBLIOGRAPHIE	497
V - CONCLUSION GENERALE ET RESUME	508

LE CAMBODGE

SITUATION



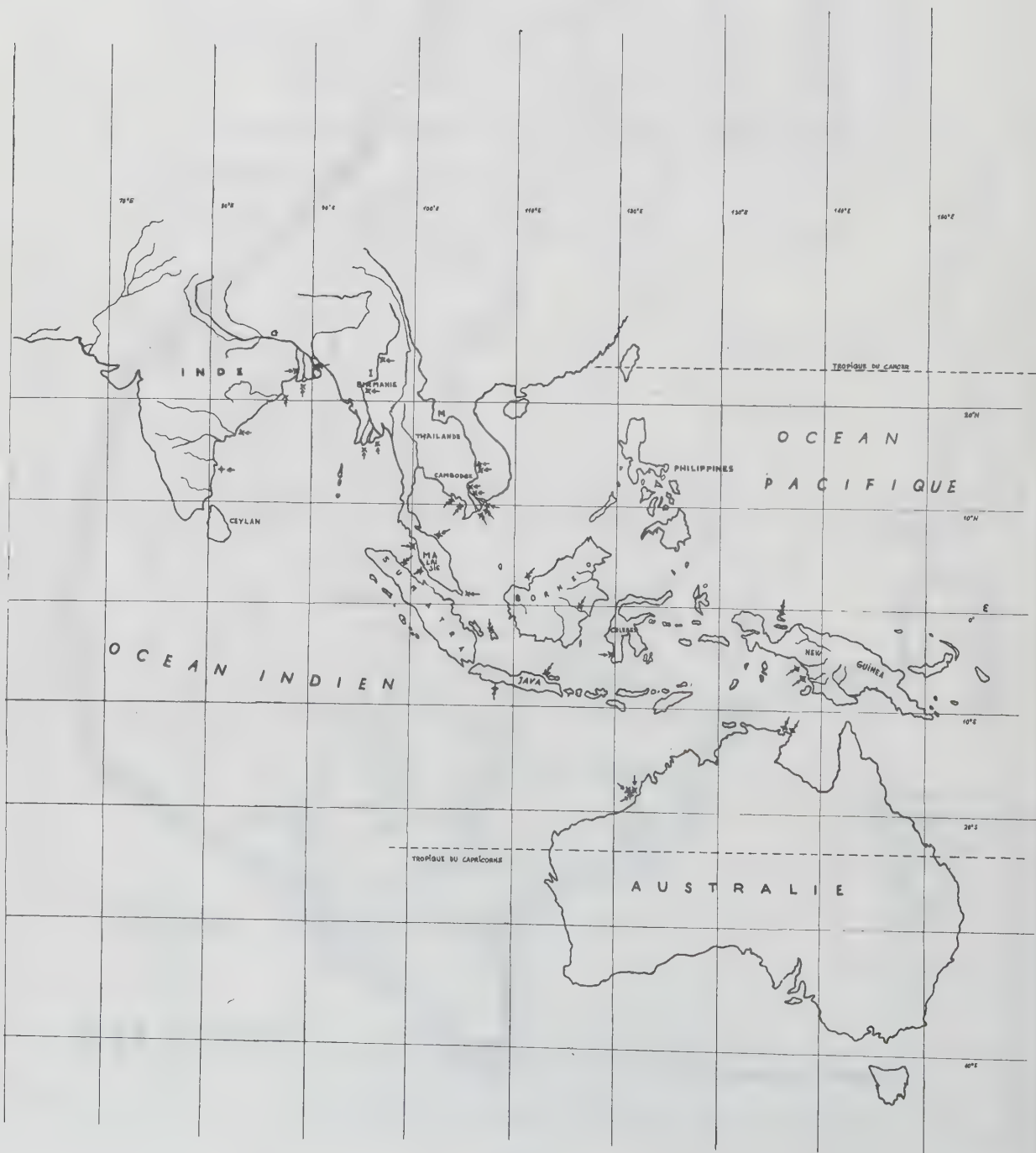
CARTE GEOGRAPHIQUE n° 2

G = Gange

I = Irrawaddy

M = Mékong

→ ✦ = lieux de captures



LE MEKONG

ZONE MONITORING

COUNCIL OF MINISTERS

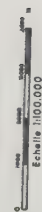
PAGE 8

0

LIMETTE D'OR PROVINCES

LUX DE REMONTAGE

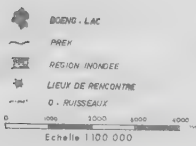
LETTER OF CAPTURE





CARTE HYDROGRAPHIQUE N°3

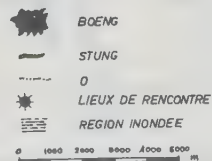
MEKONG
REGION DE Ké CHAM
(AVAL)

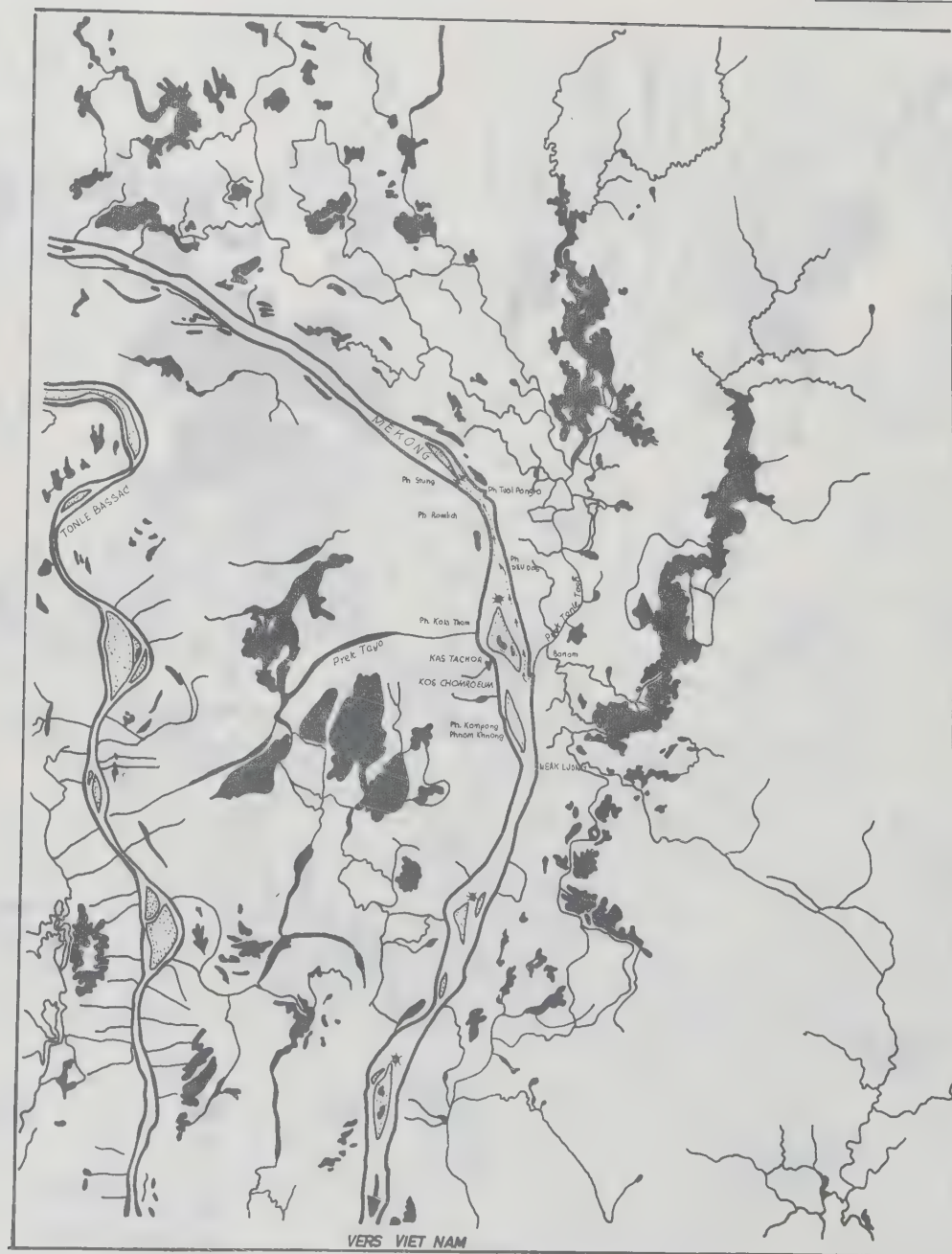


CARTE HYDROGRAPHIQUE N°4

MEKONG—

REGION DE PHNOM PENH





→ SENS DU COURANT
BOENG . LAC
PREK
* LIEUX DE RENCONTRE
--- PARCOURS EFFECTUE EN PIROGUE PAR M. M. FONTAINE

0 6 10 15 20 Km Echelle 1:250.000

CARTE MARITIME N°6



 FRONTIERE
 PREK
 0
 CRANE DE L'ORCELLE



CARTE HYDROGRAPHIQUE N°7

LES LACS - TONLE SAP

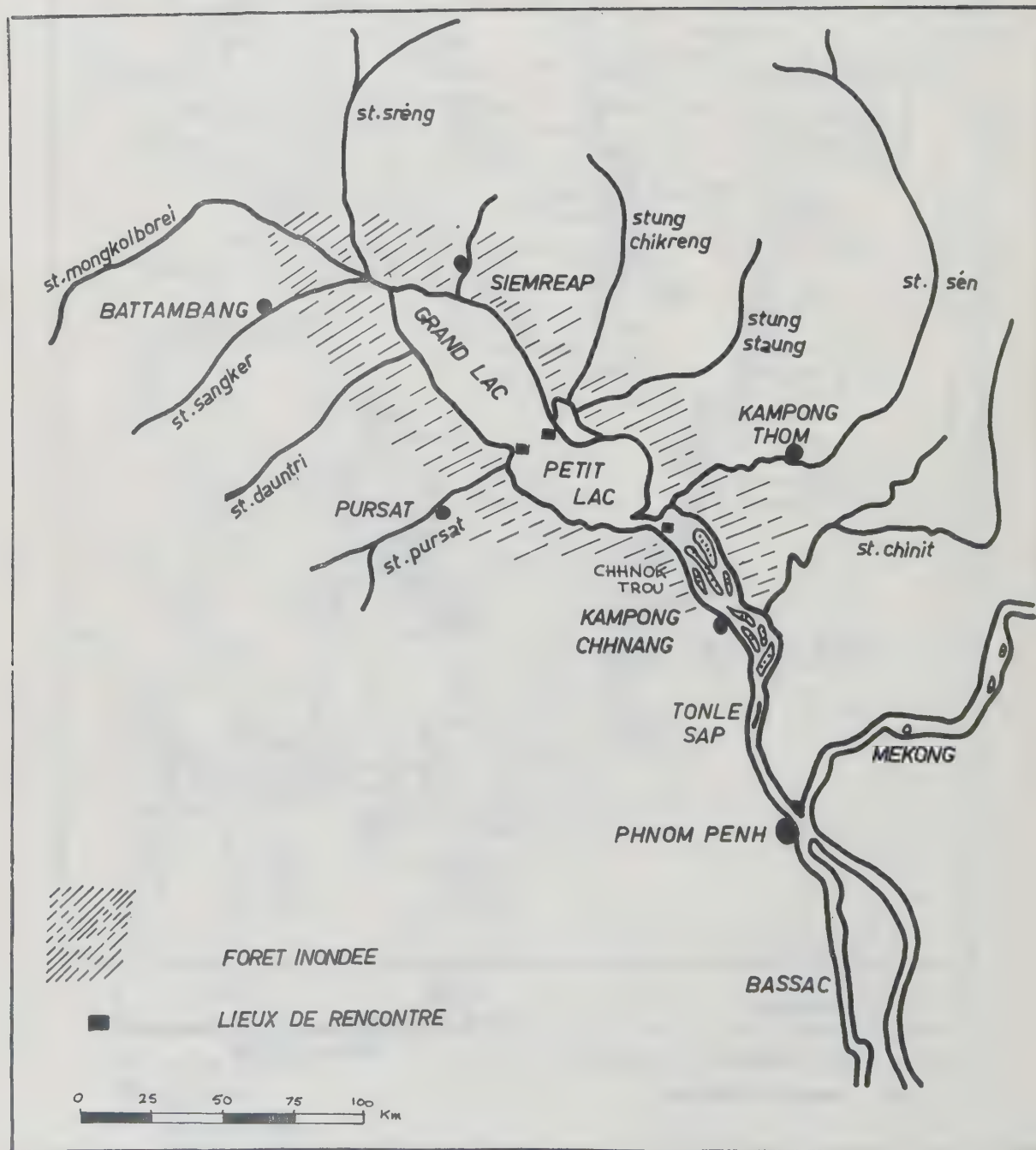


fig 6-a

L'HYOÏDE

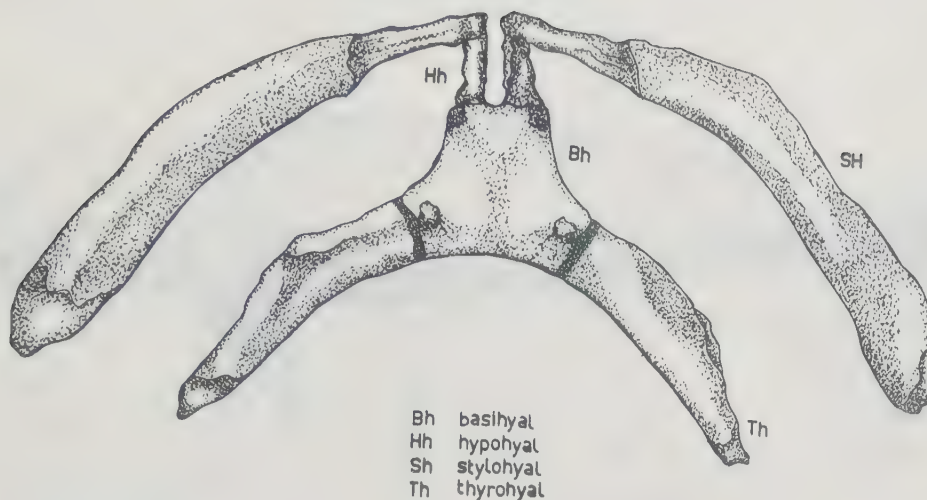
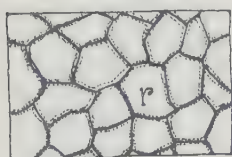
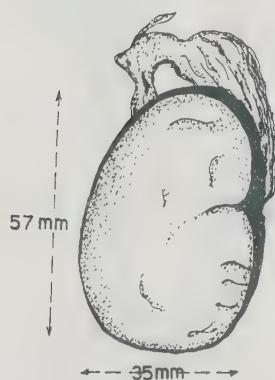


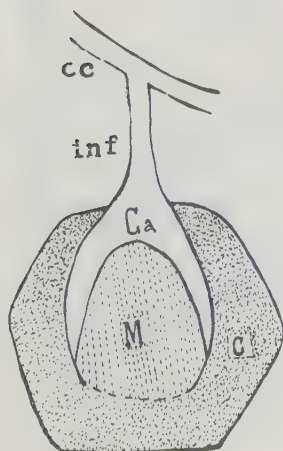
Fig. 6 c



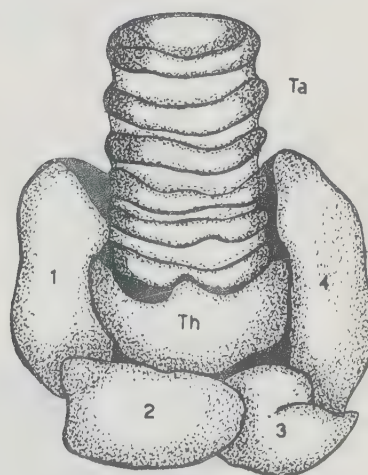
a) Portion de
la surface rénale
r = renculus



La rate principale



b) un renculus
c = cortex
M = médullaire
ca = calice
inf = infundibulum
cc = canal collecteur



Ta Trachée-artère
Th Thyroïde
1 2 } Thymus
3 4 }

fig 6-b



fig 4

NAGEOIRE CAUDALE
FACE VENTRALE

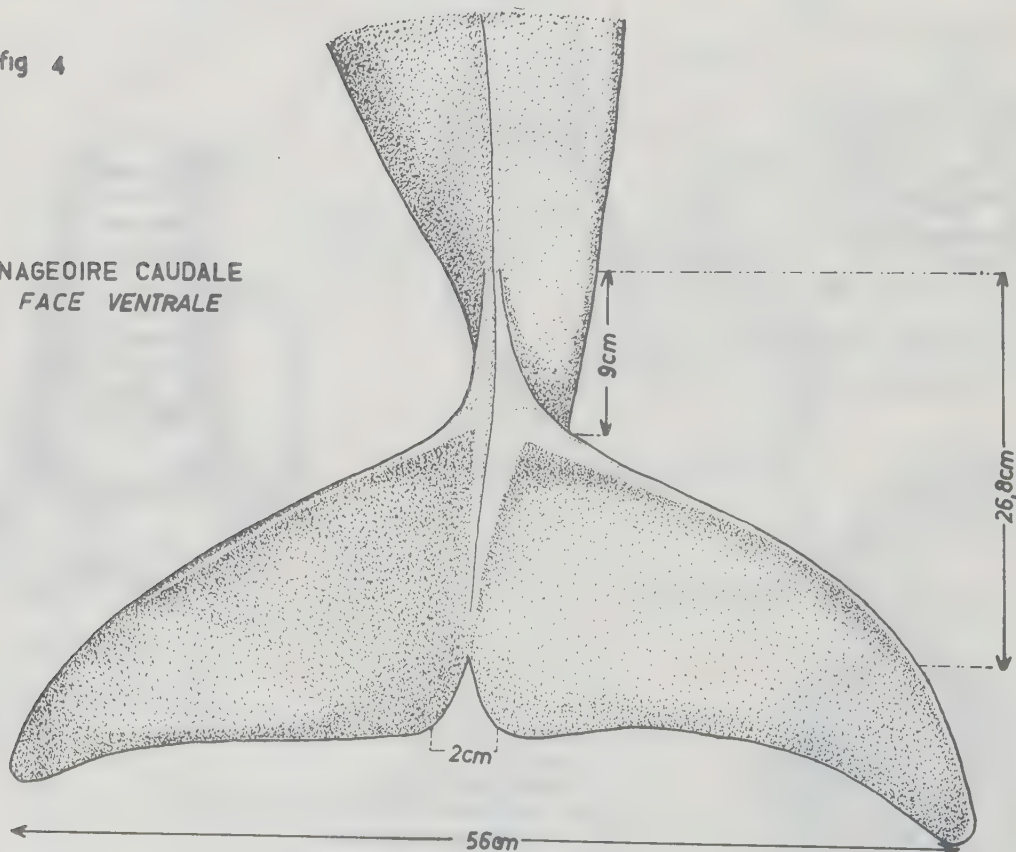


fig 2

ORCAELLA BREVIROSTRIS

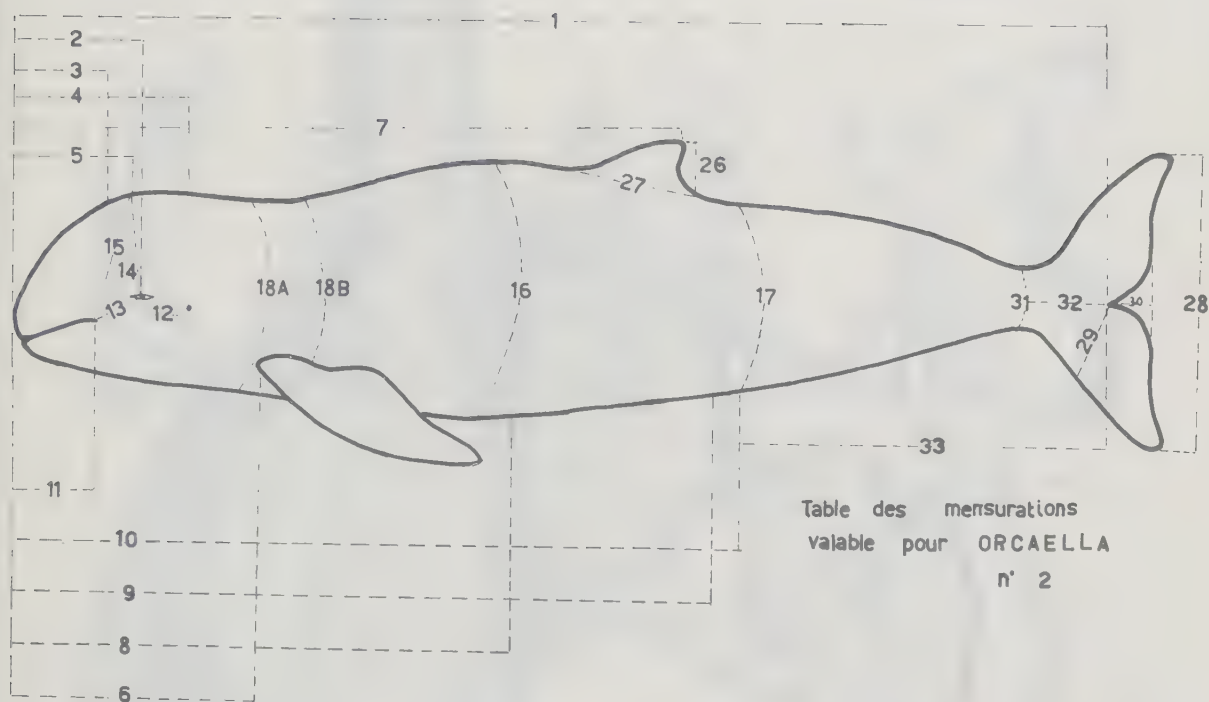
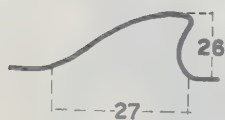
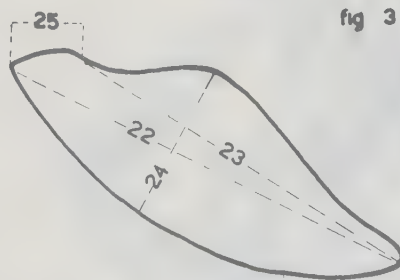


Table des mensurations
valable pour ORCAELLA
n° 2



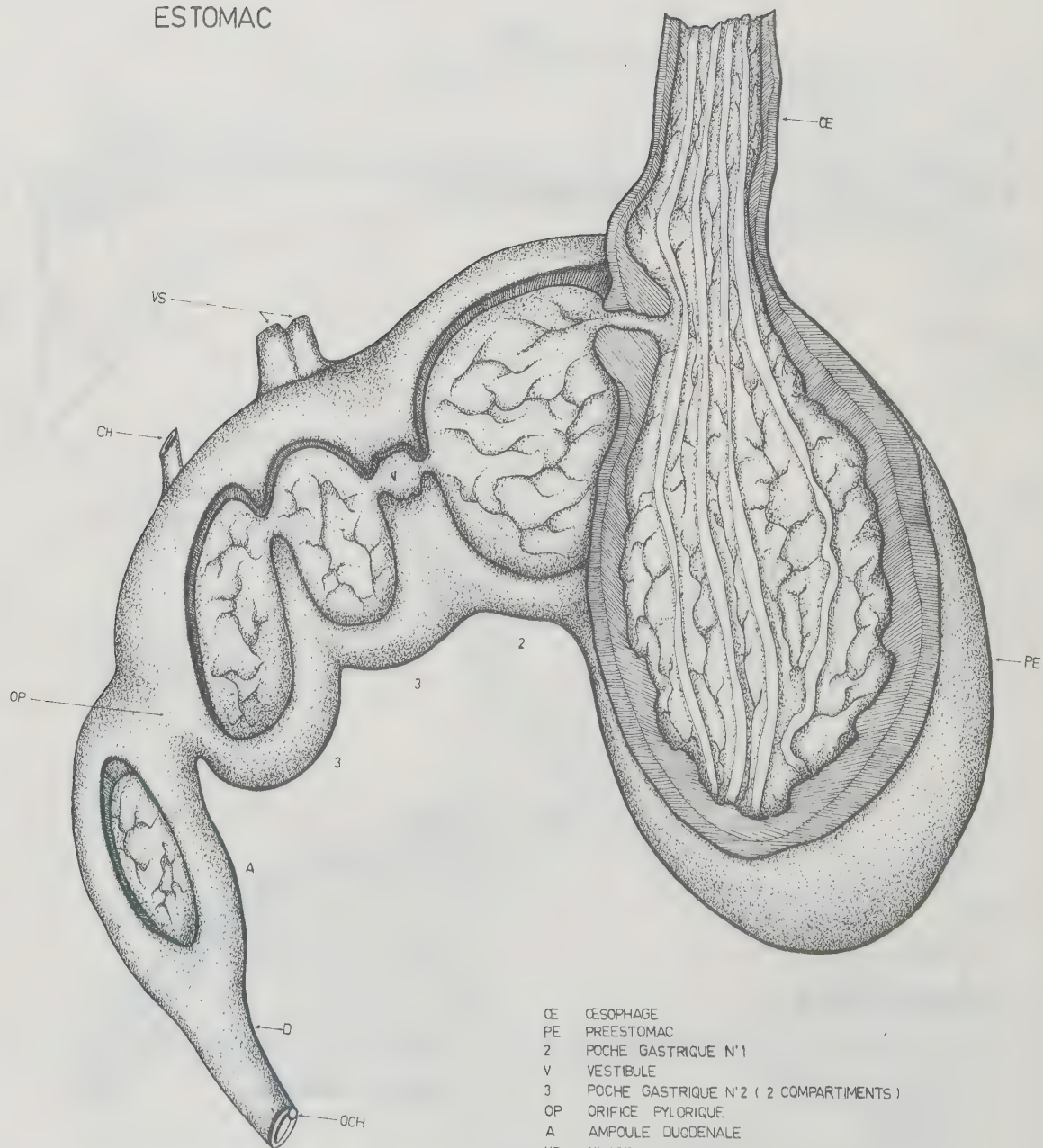
NAGEOIRE DORSALE



PALETTE NATATOIRE

fig 3

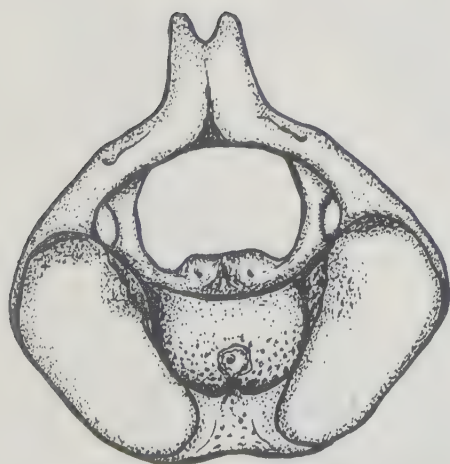
ESTOMAC



- CE OESOPHAGE
- PE PREESTOMAC
- 2 POCHÉ GASTRIQUE N°1
- V VESTIBULE
- 3 POCHÉ GASTRIQUE N°2 (2 COMPARTIMENTS)
- OP ORIFICE PYLORIQUE
- A AMPOULE DUODENALE
- VS VAISSEAUX SANGUINS
- CH CANAL CHOLEDOQUE
- OCH ORIFICE DU CANAL CHOLEDOQUE

Fig.7

vertèbres cervicales



vue antérieure



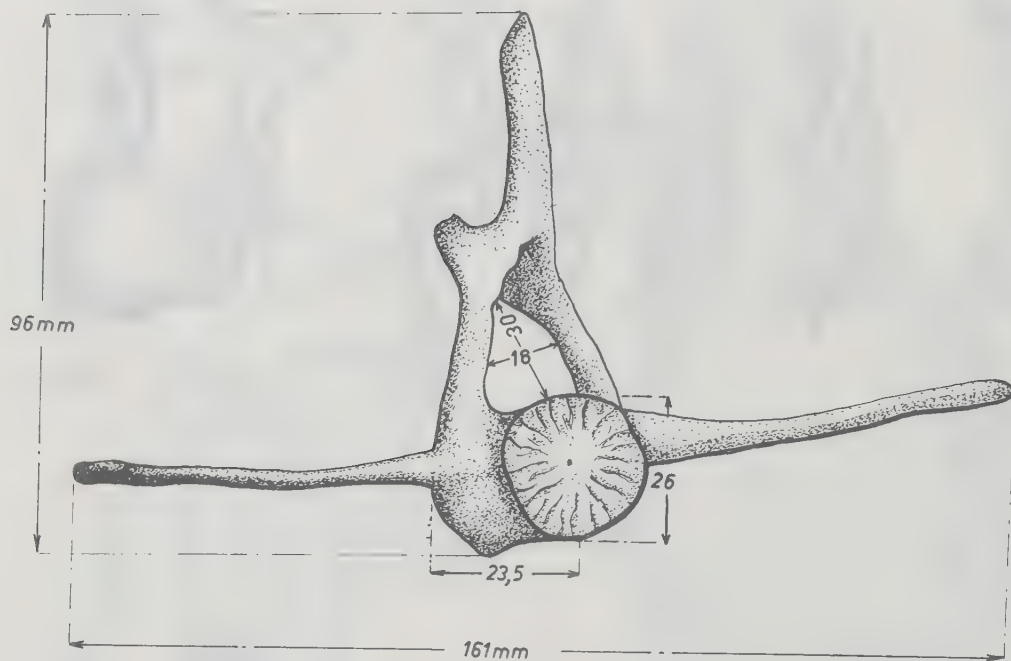
vue postérieure

Fig 8 atlas axis

Fig 9

VERTEBRE : Lombaire n°1

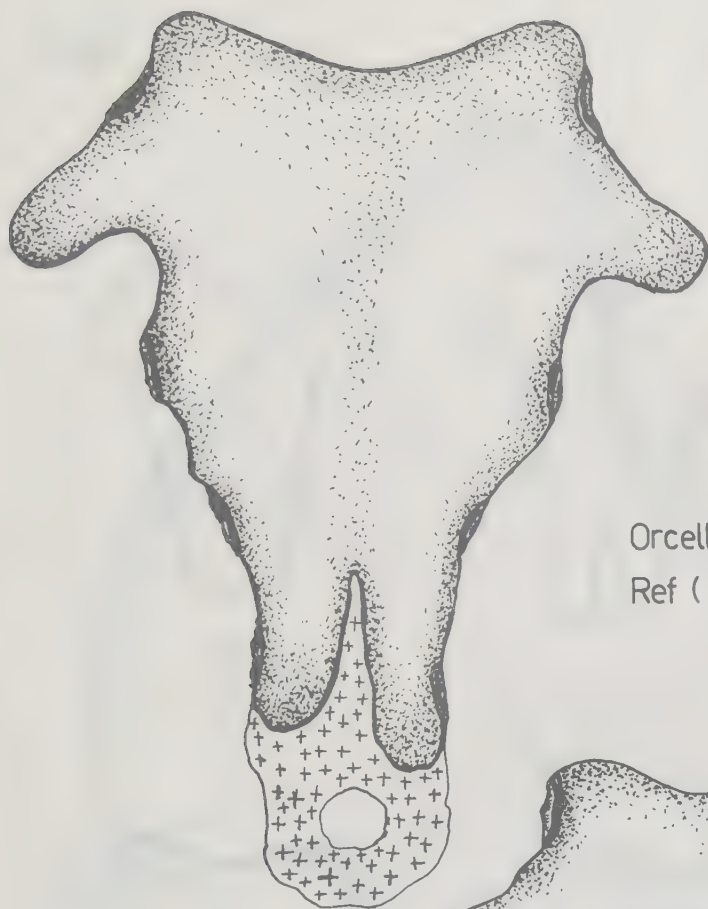
vue postérieure



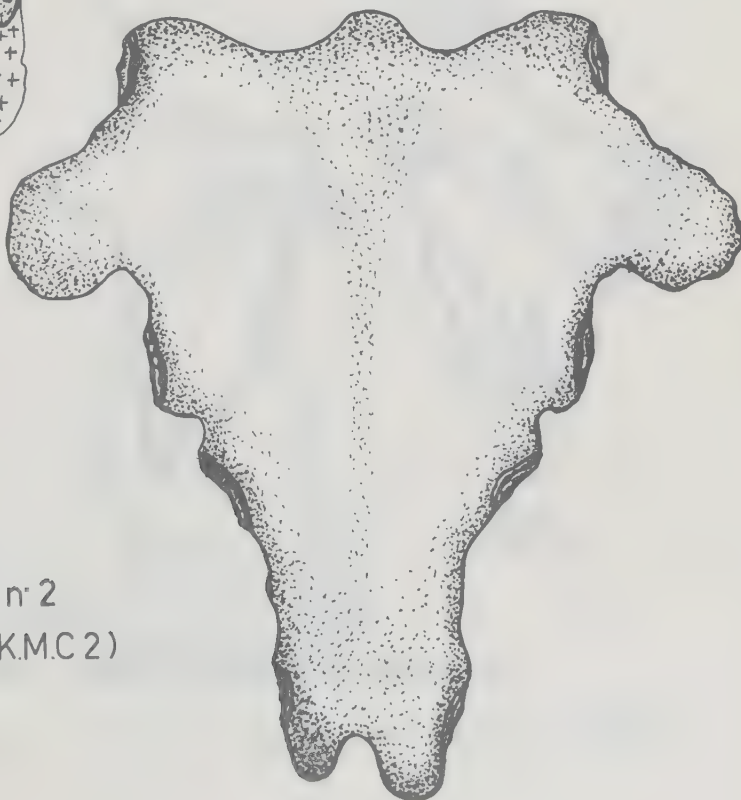
(ОбКМС 1)

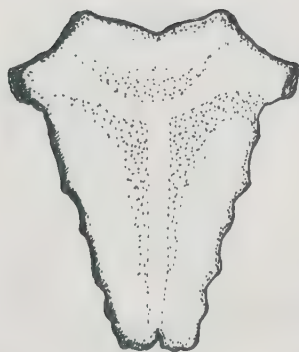
STERNUMS

Orcelle n°1
Ref (O.b.K.M.C1)



Orcelle n°2
Ref (O.b.K.M.C 2)





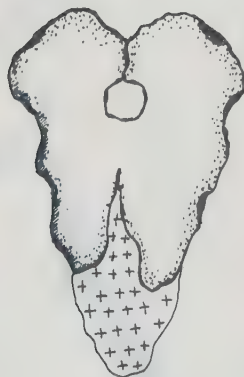
BM(NH) 1



BM(NH) 2



MSNG
Ref 3776



MNHP
Ref 1880-18



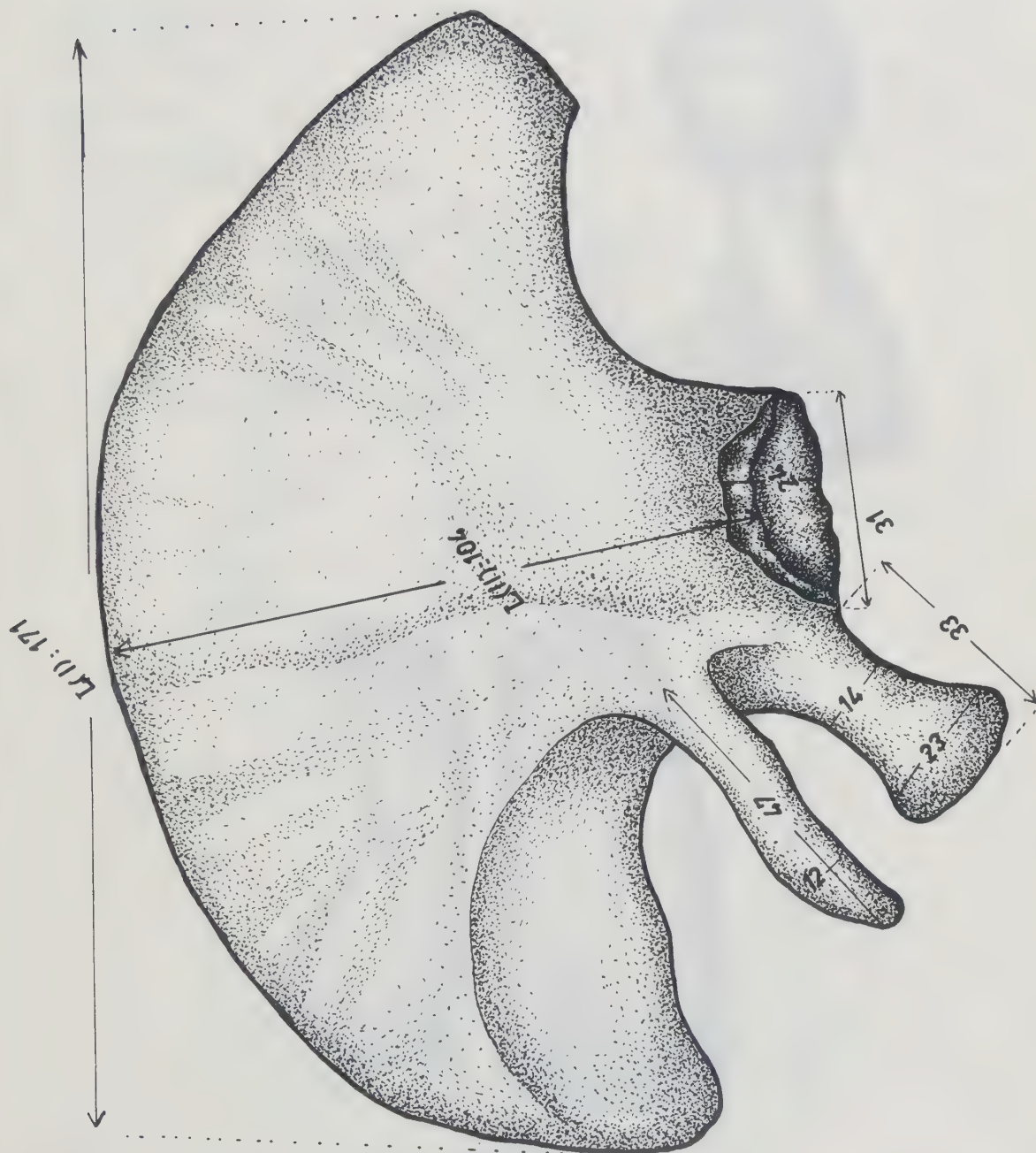
ObKMC 2



ObKMC 1
et IRSNB
Ref 1512

LES DIFFERENTES FORMES DE STERNUM CHEZ L'ORCELLE

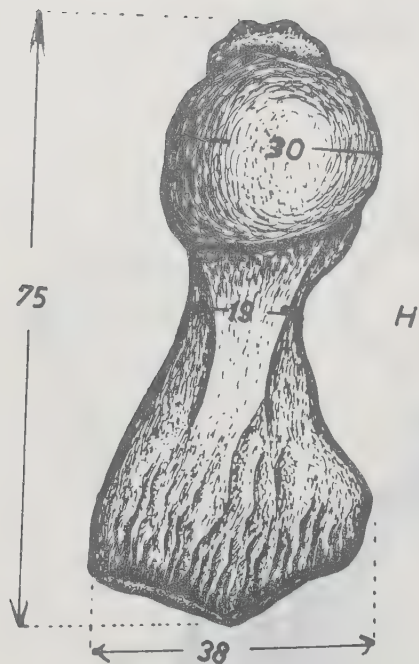
fig 12



OMOPLATE (ObKMC 1)

DIMENSIONS EN MILLIMETRES

fig 13



ORCELLE (ObKMC 1)

H . HUMERUS

C . CUBITUS

R . RADIUS

DIMENSIONS EN MILLIMETRES

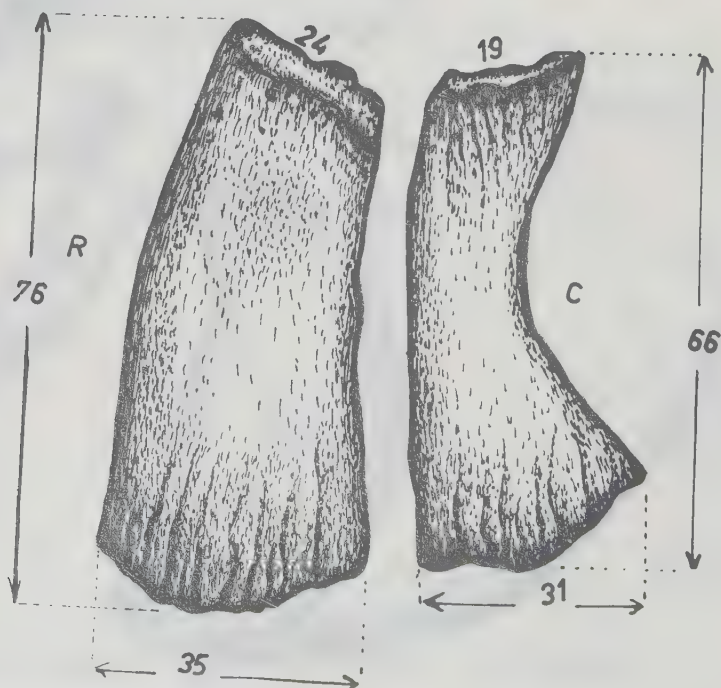


fig. 14

Norma verticalis du crâne de l'Orcelle (ObKMC I)

Et = Ethmoïde , F = Frontal , I = Interpariétal , M = Maxillaire ,
N = Nasal , O = Occipital , P = Pariétal , pm = prémaxillaire ,
Sq = squamosal ou temporal , m = zone d'usure des prémaxillaires .



2 cm.

Norma inférieur du crâne de l'Orcelle (ObKMC I)

M = Maxillaire , J = jugal, P = Palatin, PTH = crochet ptérygoïdien
 V = vomer , Bs = Basisphénoïde , Bo = Basioccipital, Sq = Squamosal,
 AL = Alisphénoïde, co = condyle occipital, TO = trou ovale,
 to = trou occipital, af = apophyse falciforme du temporal,
 cg = cavité glénoïde, gp = gouttière pharyngienne, ob = orbito-sphénoïde

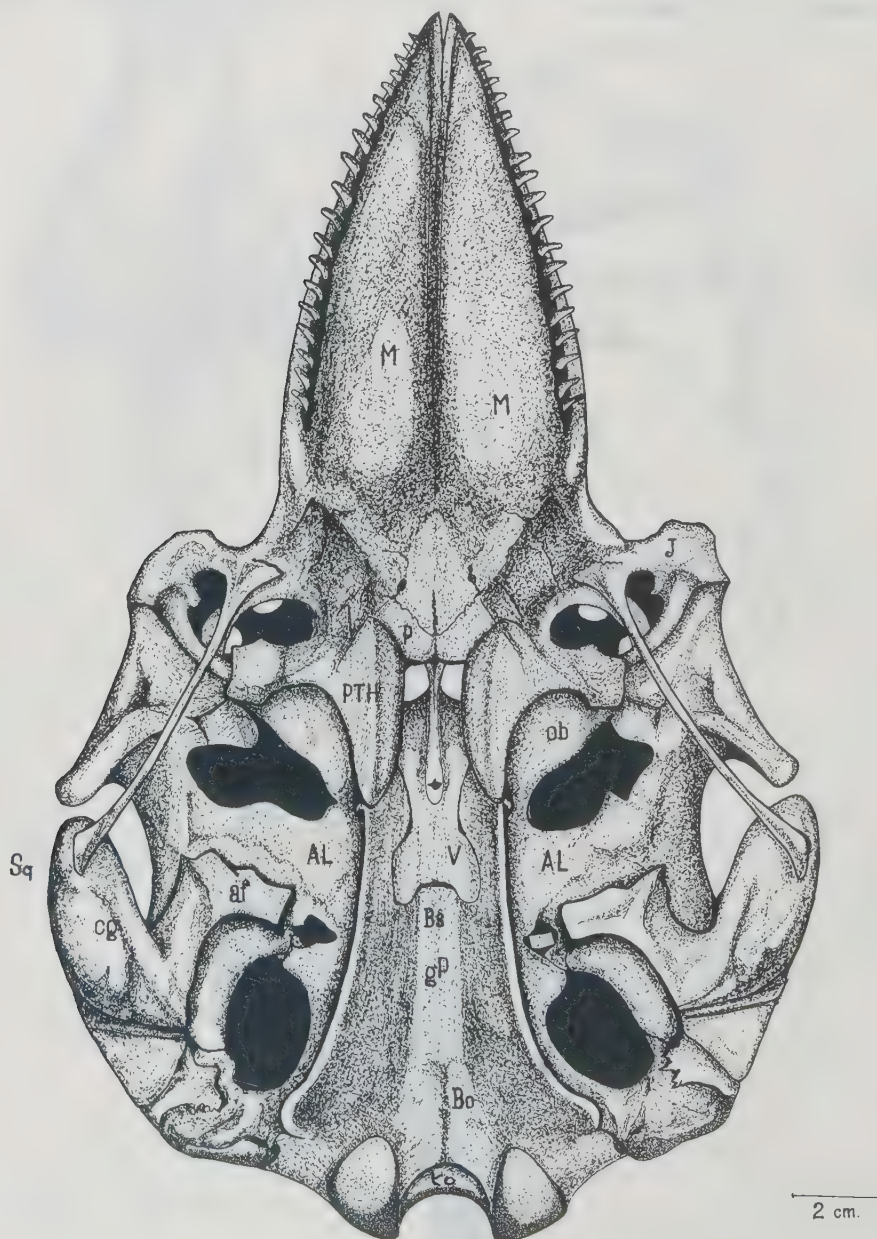
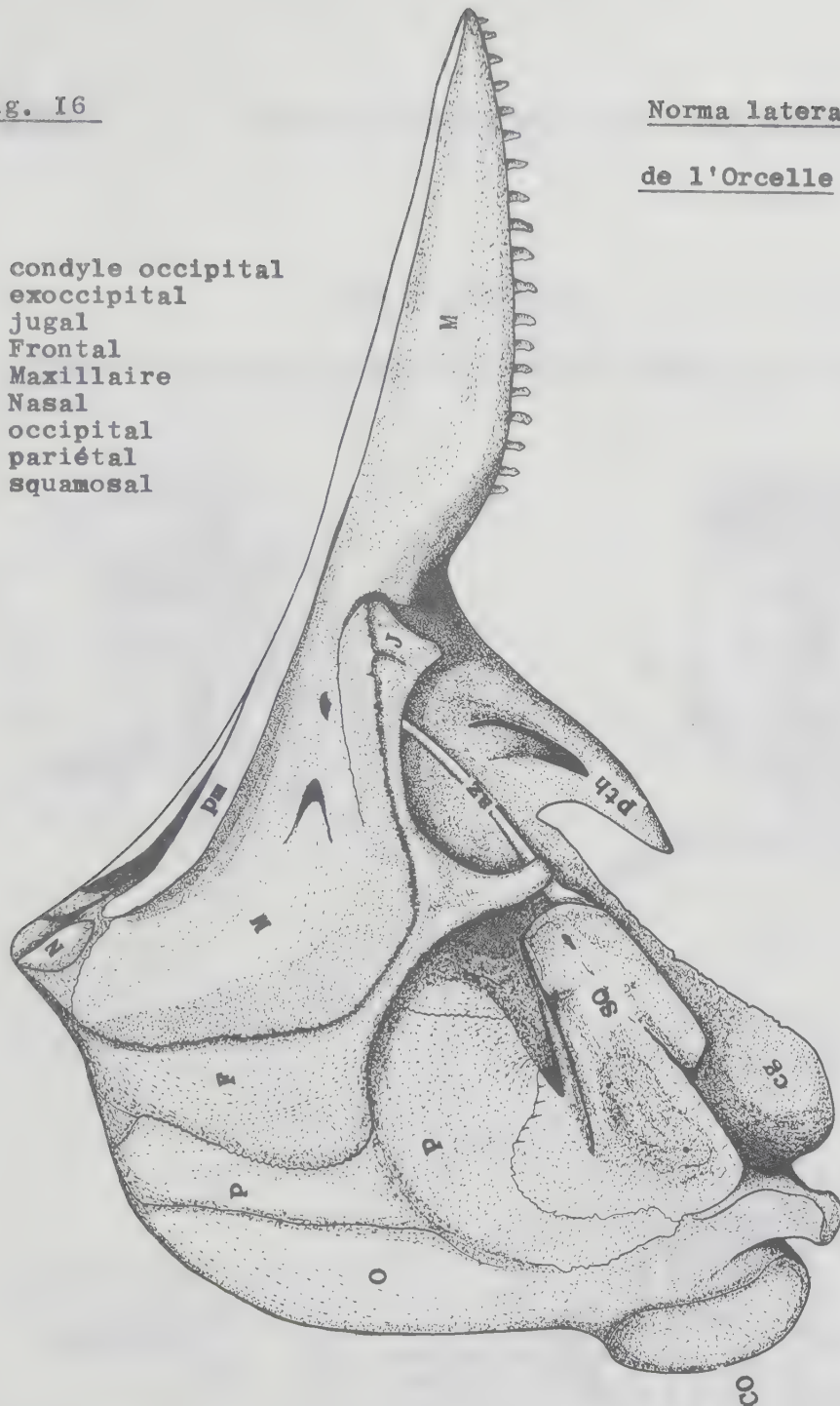


fig. 16

Norma lateralis du crâne

de l'Orcelle (ObKMC I)

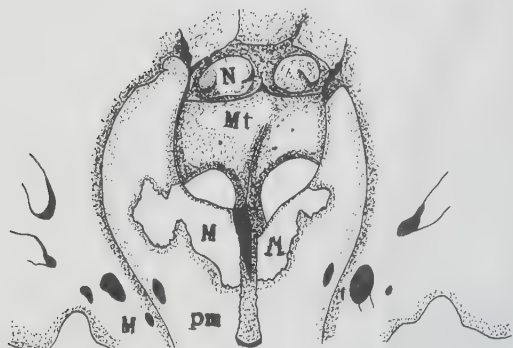
CO = condyle occipital
EO = exoccipital
J = jugal
F = Frontal
M = Maxillaire
N = Nasal
O = occipital
P = pariétal
SQ = squamosal



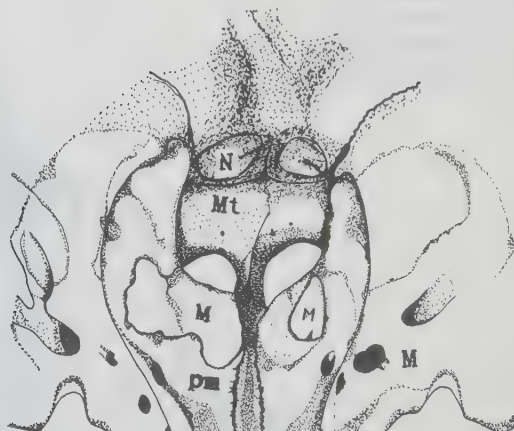
pm = prémaxillaire
az = apophyse zygomatique
cg = crête de la gouttière pharyngienne
pth = crochet ptérygoïdien

—
2 cm

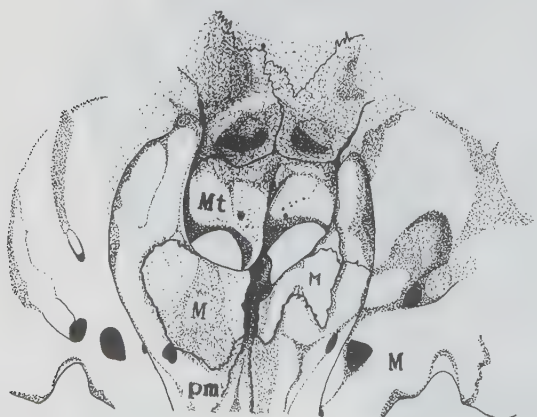
Crâne (référence ObKMC I)



Crâne (référence ObKMC 2)



Crâne (référence ARGOD GS)

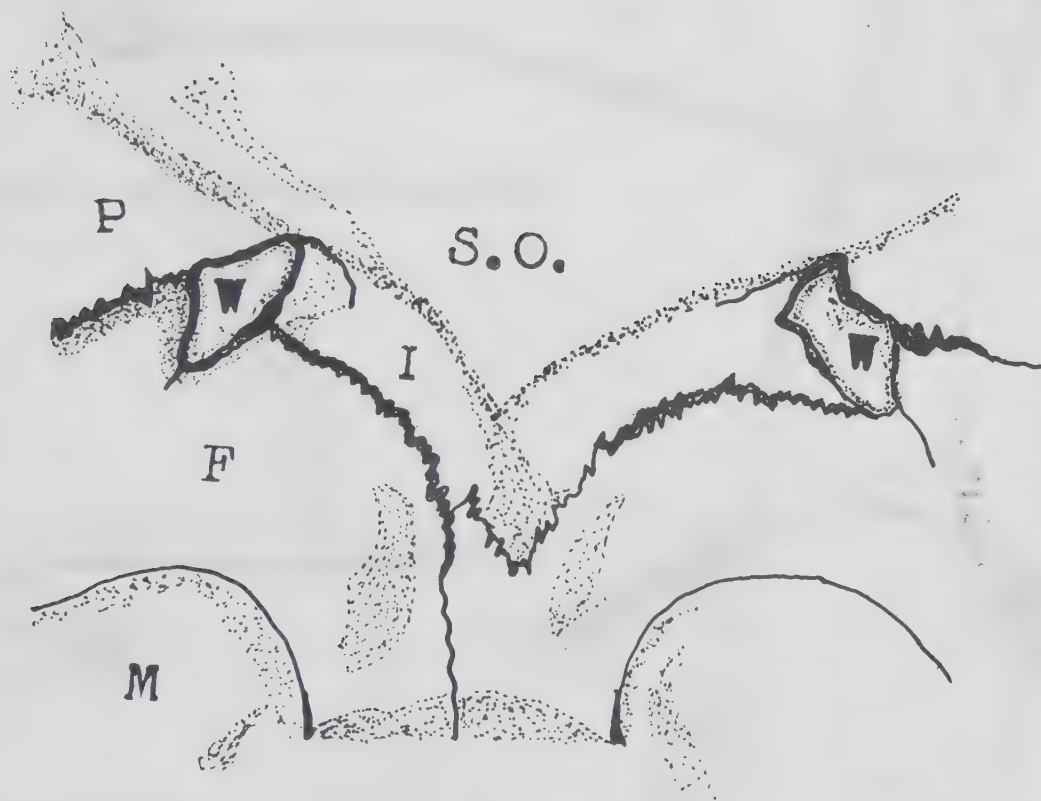


pm = prémaxillaire
M = Maxillaire
Mt = Mesethmoïde
N = nasal

Fig. 17

LES OS WORMIENS

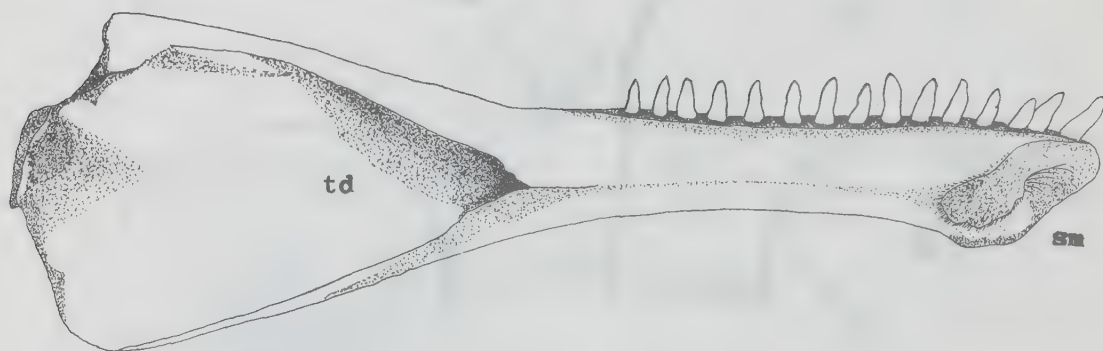
(crâne référence ARGOD GS)



M - Maxillaire
F - Frontal
P - Pariétal
S.O. - supra-occipital
W - os wormien



(mandibule droite vue face externe)



(mandibule gauche vue face interne)

- ac = apophyse coronoïde
- ca = condyle articulaire
- sm = symphyse mentonnière
- td = trou dentaire
- tm = trou mentonnier

fig. 18

La mandibule

ObKMC 2

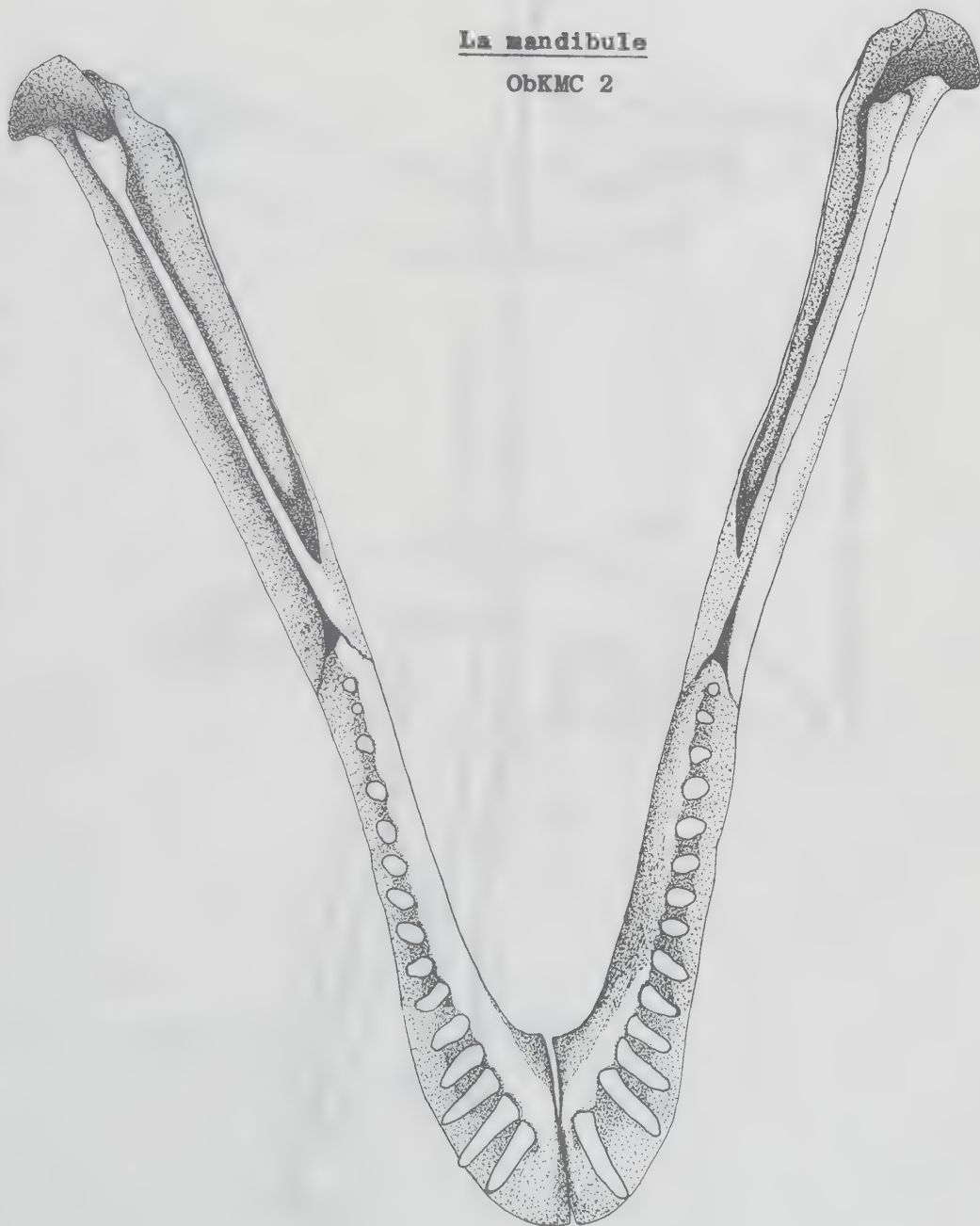
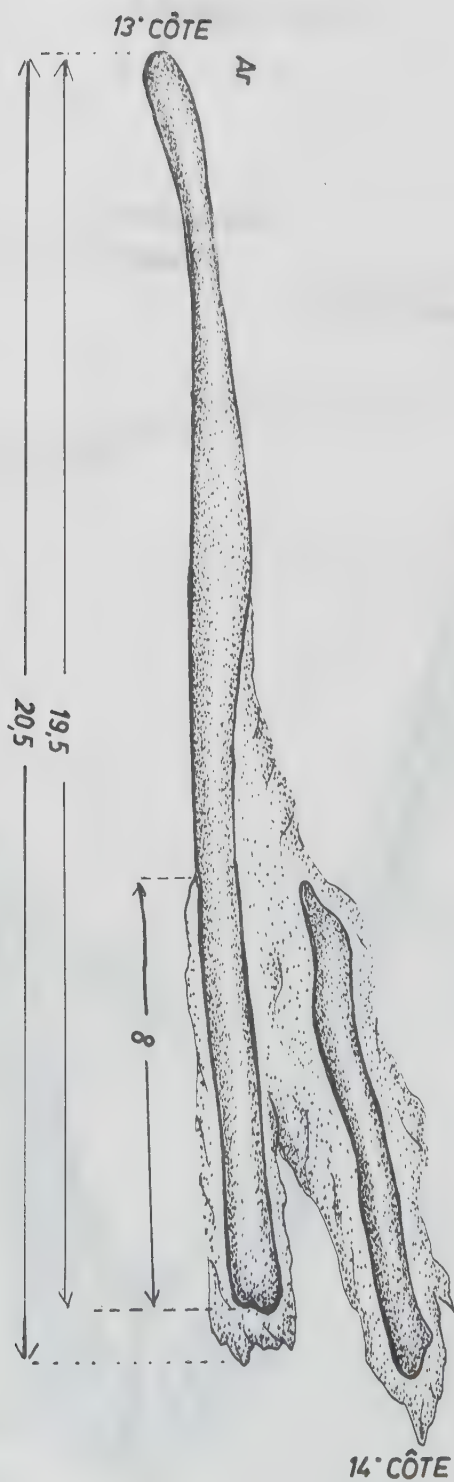
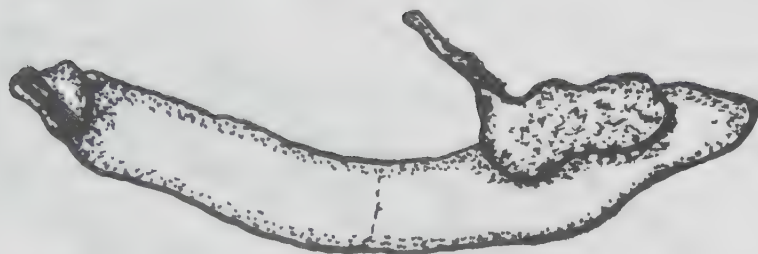


fig 19 13' et 14' CÔTES

DIMENSIONS EN CENTIMETRES





droit



gauche

— 2 cm —

fig 20

Massif carpien = 5 os r = radial

c = capitatum sl = semi-lunaire

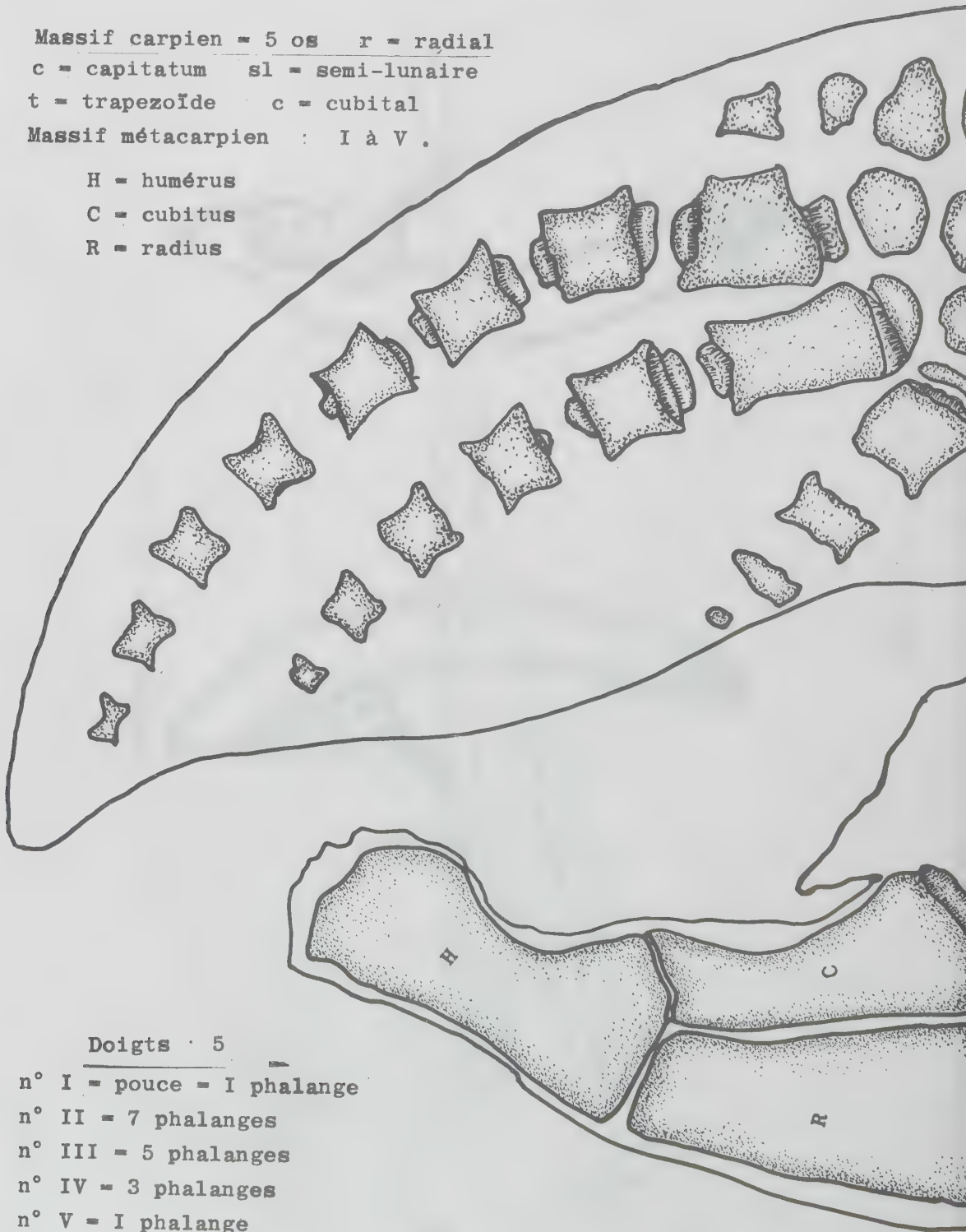
t = trapezoïde c = cubital

Massif métacarpien : I à V.

H = humérus

C = cubitus

R = radius



Doigts : 5

n° I = pouce = I phalange

n° II = 7 phalanges

n° III = 5 phalanges

n° IV = 3 phalanges

n° V = I phalange

SQUELETTE DE LA NAGEOIRE PECTORALE DE L'ORCAELLA

(d'après radiographie)

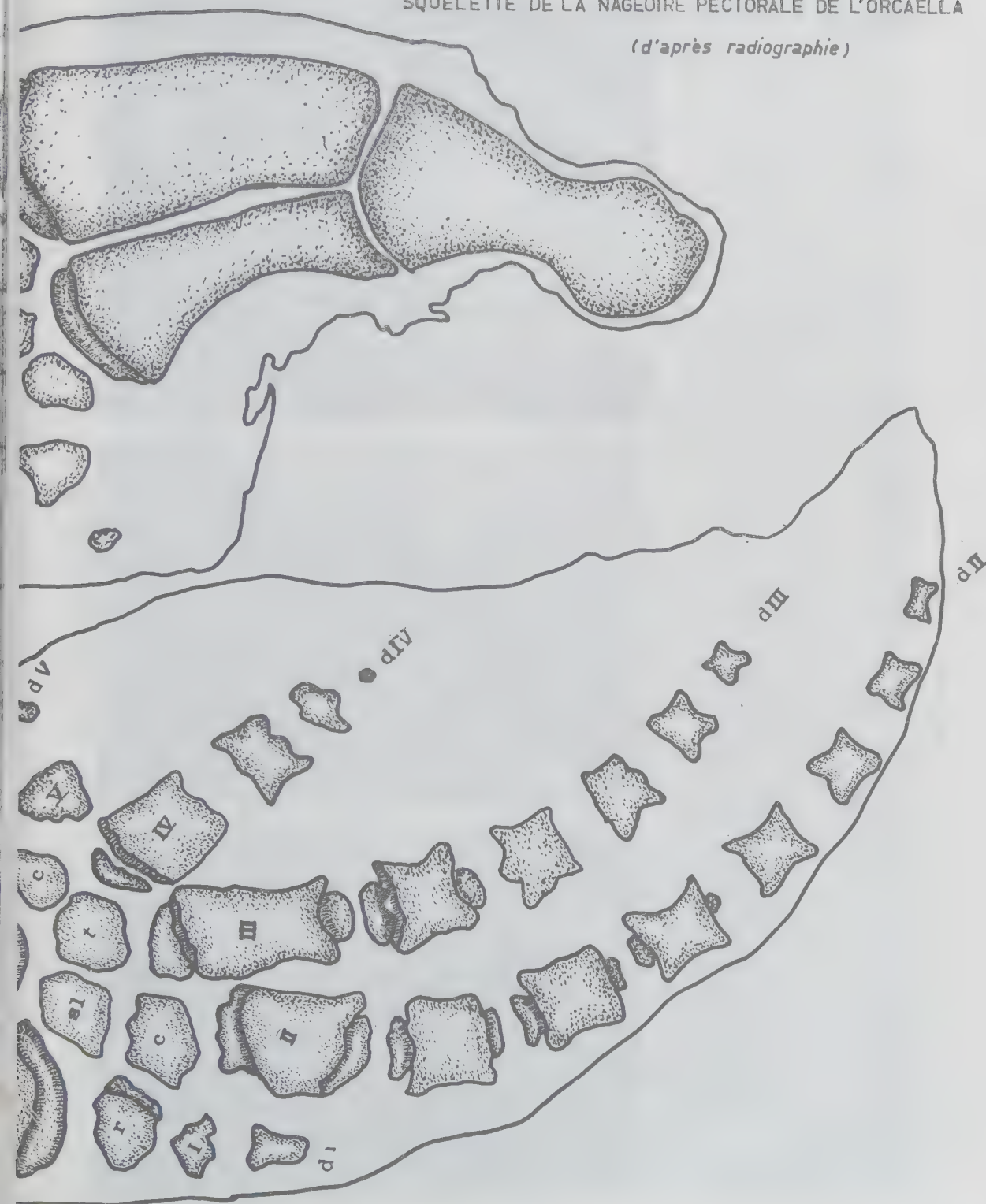


PLANCHE IV

A/ Dissection

- Les organes en place

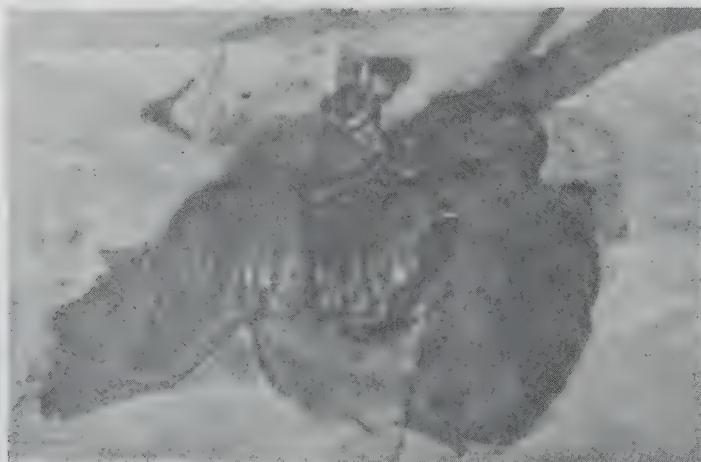
P = poumon C = coeur

F = foie I = intestin

R = rein V = vessie



B/ Le coeur et les poumons



C/ La trachée artère et les bronches

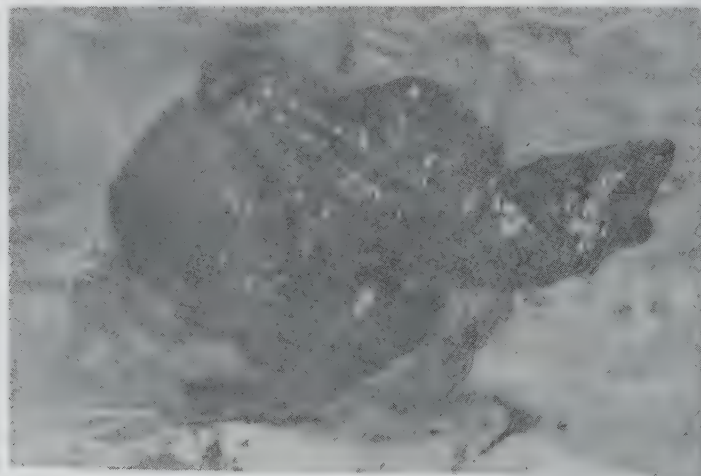


PLANCHE 0



Orcelle femelle (ObKMC 2) capturée en février 1969 à KRATIE.



A/ La tête de l'Orceille ObKMC I - L'ébauche du cou est visible .



B/ Le corps - vue de profil



C/ La nageoire caudale (au premier plan)
noter l'asymétrie du corps, le côté droit
est plus développé que le côté gauche .

PLANCHE II



A/ L'Orcelle ObKMC I - noter la forme hydrodynamique du corps.



B/ La face ventrale - Observer le sillon ventral qui parcourt cette face dans sa portion médiane



C/ Une Orcelle - Sexe mâle capturée à Banam - Le pénis est encore en état d'érection .



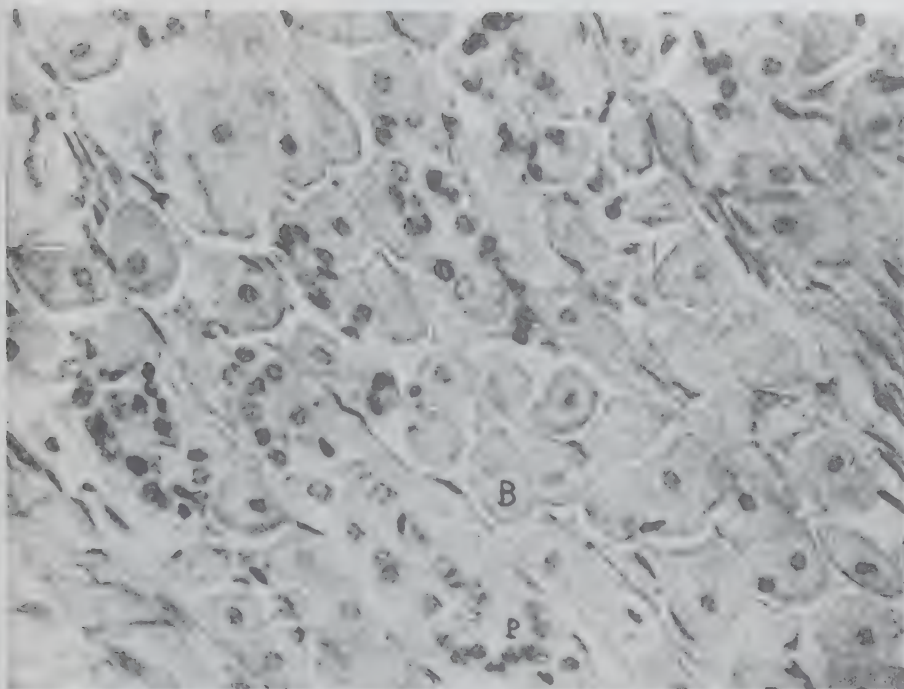
A/ Le sillon uro-génital et
les deux sillons mammaires



C/ Le sillon uro-génital et les deux sillons mammaires (détail)

A = orifice anal G = sillon génital M = sillon mammaire

PLANCHE V



B/ Les glandes fundiques

(détail

P - cellules principales

B - cellules bordantes

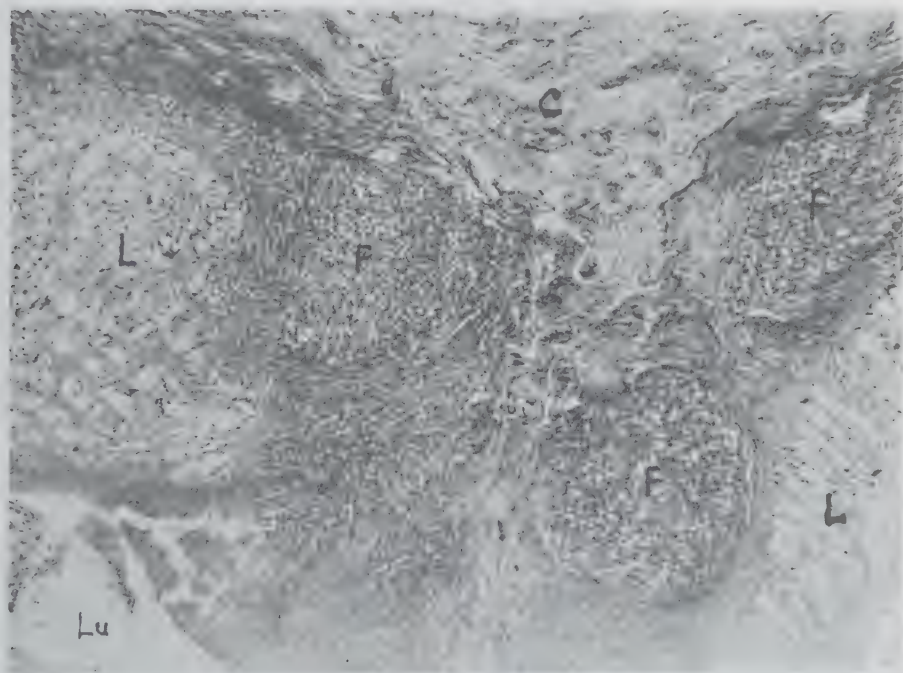
PLANCHE VI

C = chorion

F: follicules clos .

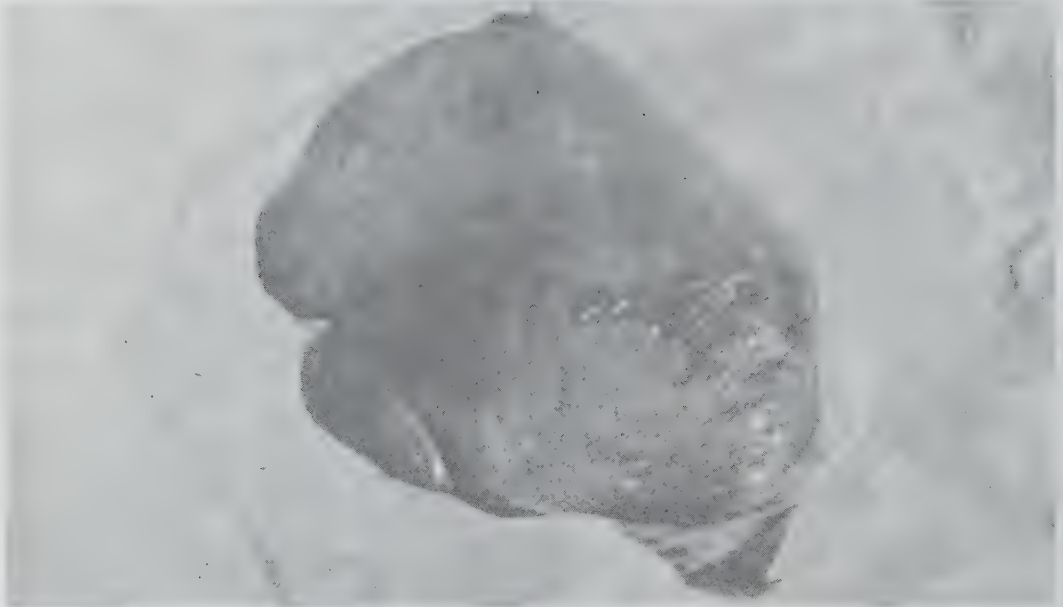
Lu = lumière

L. Glandes de
Lieberkühn



C/ Les follicules clos .

Dans la muqueuse intestinale, les follicules clos sont très nombreux.



C/ Le Foie - La face supérieure est lisse
II est divisé en 2 lobes Pas de vésicule biliaire



D/ La région abdominale; I - Intestin grêle C - corne utérine
N - nombril O - ovaire T - trompe V - vessie

PLANCHE V

A' Les glandes
oesophagiennes -
Le mucus est coloré
en rouge (P.A.S.)

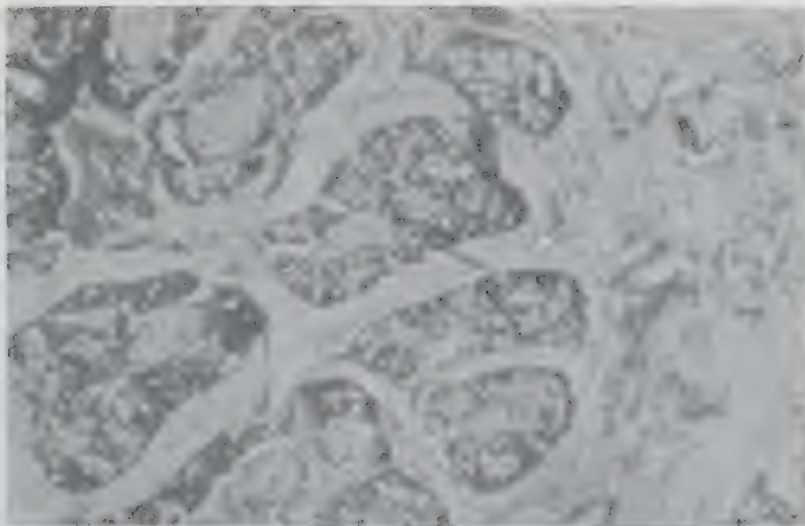
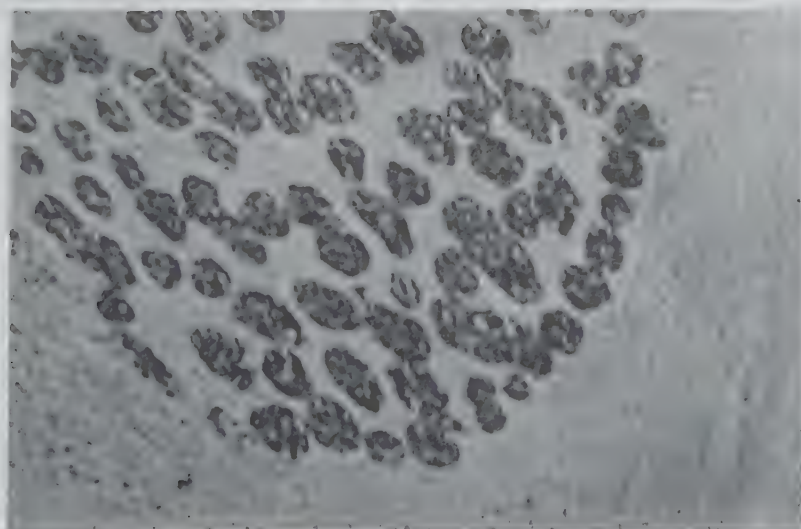
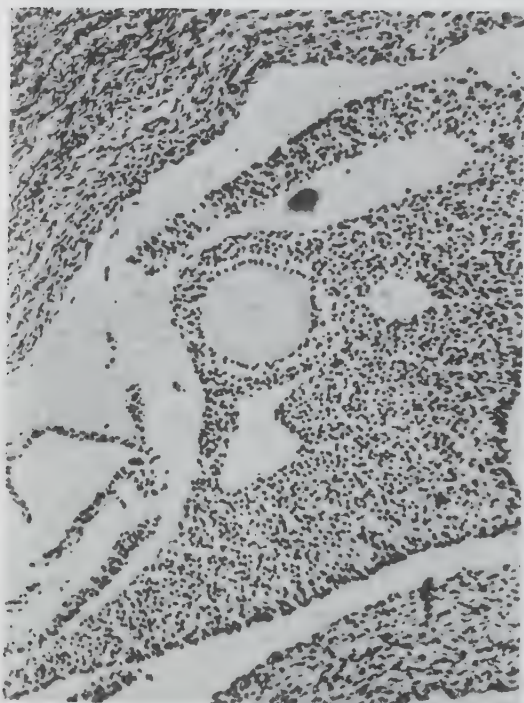


PLANCHE VI

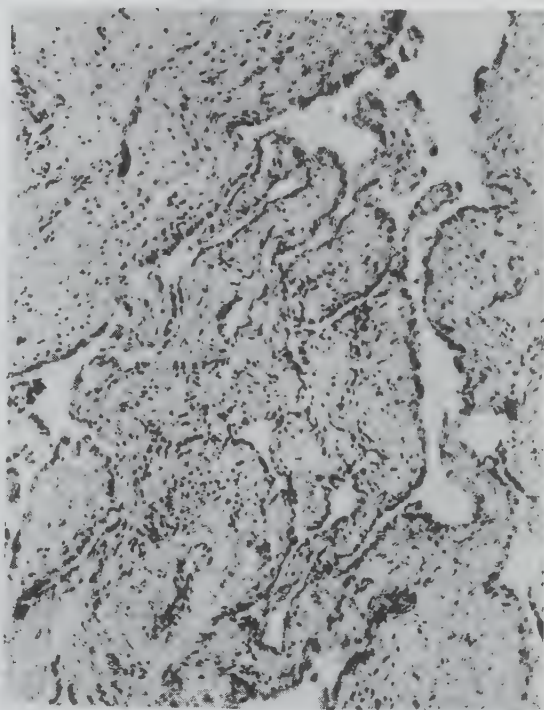
A/ L'intestin grêle -
Les glandes de Lieberkühn -
- Coloration au P.A.S.
(10 x 40)

B/ Les glandes de
Lieberkühn -
Coloration de Hale





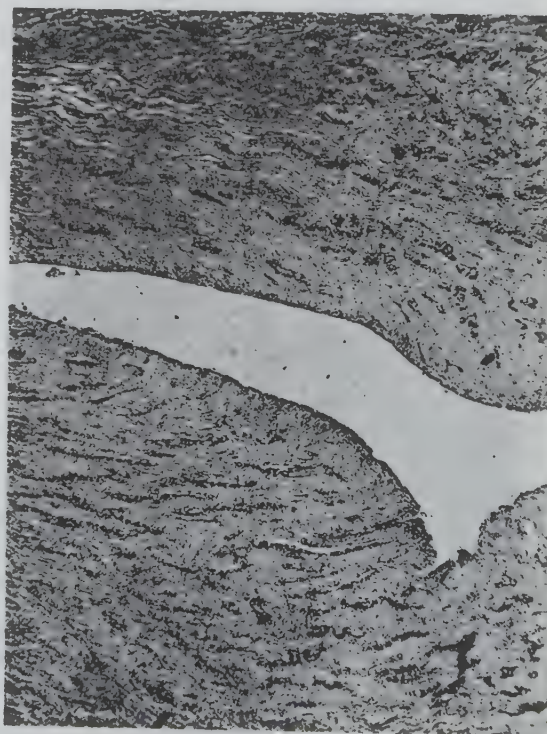
A/ L'ovaire - follicule de De Graaf cavitaire -
Ovule et cumulus oophorus



B/ Le Rete-ovarum



C/ Les cornes utérines



D/ L'utérus

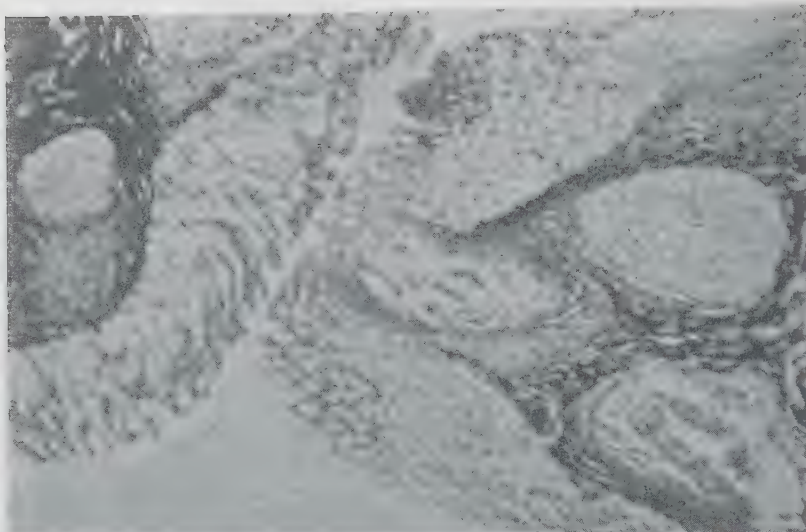
PLANCHE IX



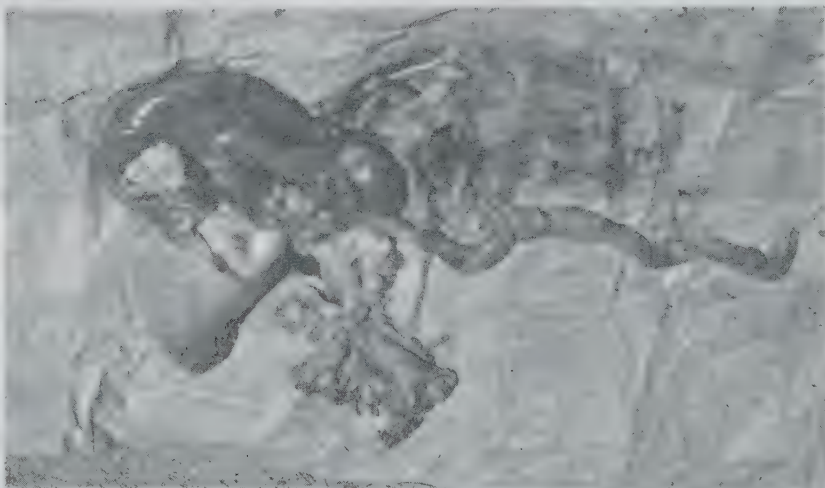
A/ Les reins - vue générale



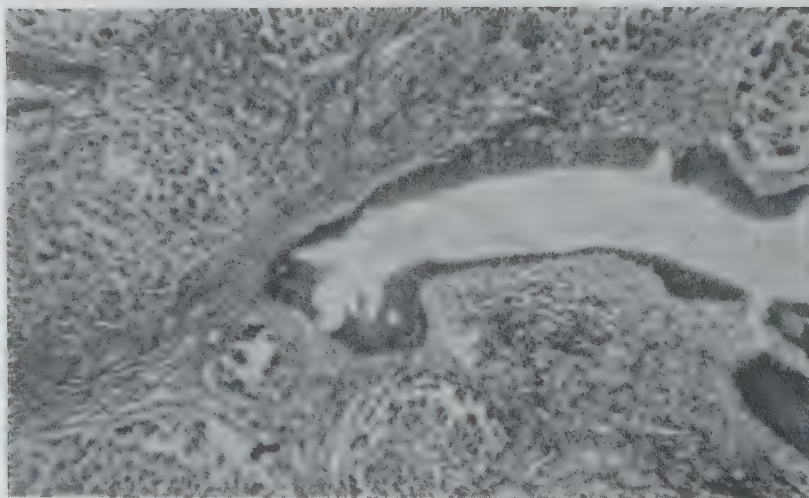
B/ Organisation interne (dissection) R = renculus UI = uretère interne UE = uretère externe
C = capsule ou enveloppe externe



A/ Le gros intestin
Les glandes de Lieberkühn
sont longues, tubuleuses,
dépourvues de cellules de
Paneth . Elles s'étendent
jusqu'à la couche lymphoïde
(Trichrome)



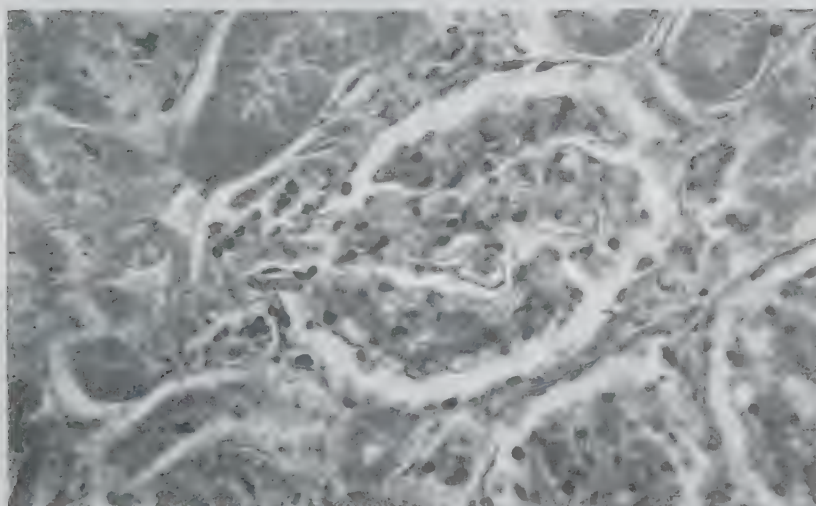
B/ La glande stomacale appelée
" peculiar gland of stomach "
par Anderson . Cette formation
ganglionnaire très spéciale
semble constituer le
" pancréas " d'Aselli .



C/ L'anüs - Amygdale anale
- L'épithélium pavimenteux,
stratifié, non kératinisé
pénètre à l'intérieur des
cavités de l'amygdale .

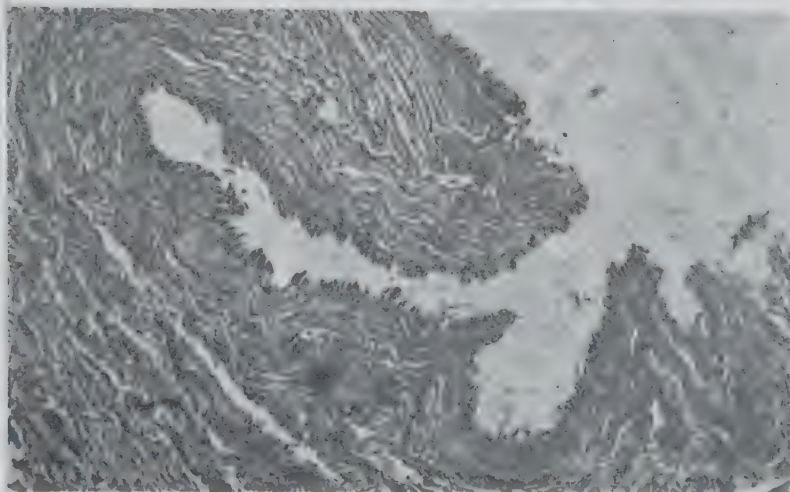
PLANCHE X

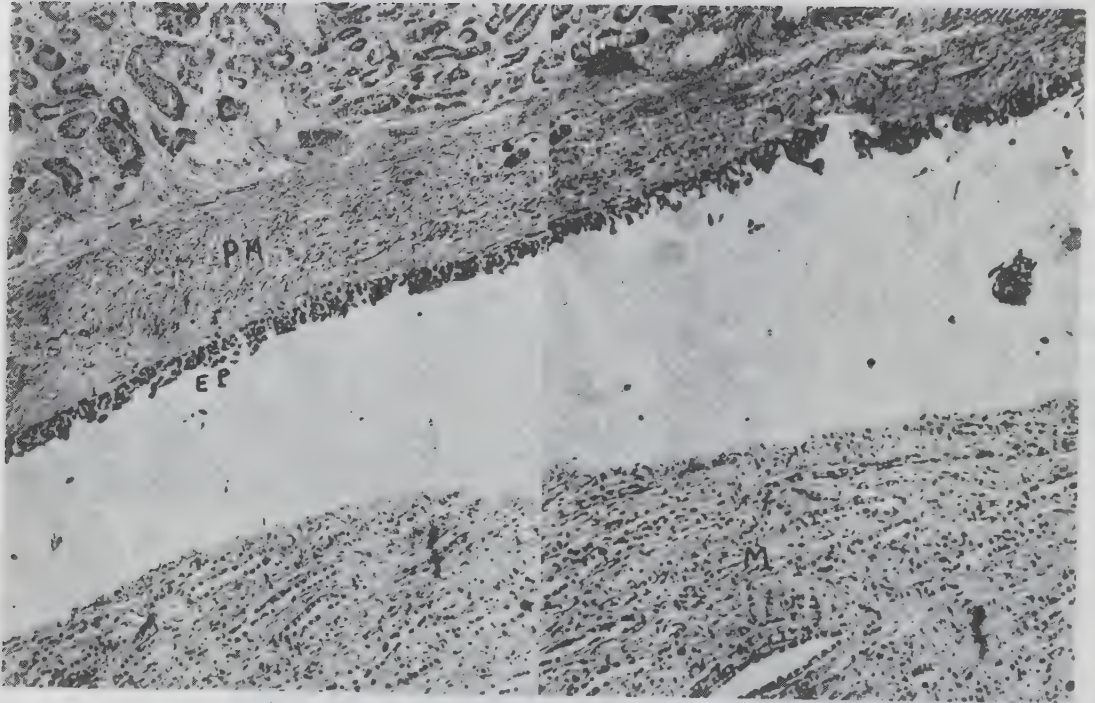
A/ Histologie du renculus
- zone corticale .
(Hématéine éosine)



B/ Le corpuscule de
Malpighi et son pôle
vasculaire
(Hémateine - éosine)

C/ L'épithélium vésical
Les cellules en
" raquette " sont
nettement visibles .





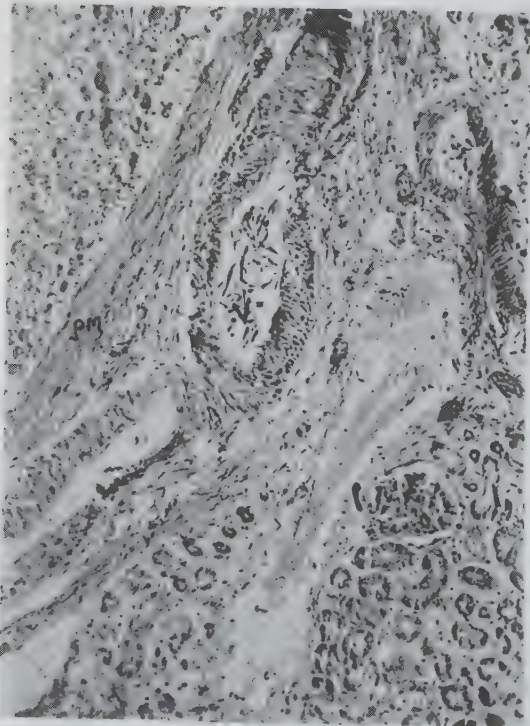
C/ un renculus

pm - sporta périmédullaris musculosa

c - cortex

m - médullaire

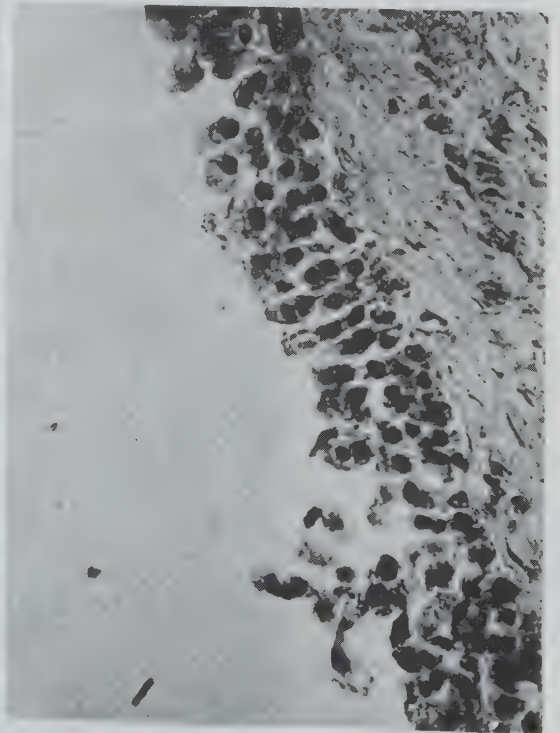
ep - épithélium de revêtement



D/ La sporta perimedullaris musculosa

v - veine

pm = " sporta "



E/ Epithélium de revêtement de la " sporta "

PLANCHE XIV



A/ L'appareil génital femelle

O = ovaire T = trompe de Fallope

mt = museau de tanche



B/ Le col utérin V = vagin

mt = museau de tanche I = sas n° 1

2 = sas n° 2



C/ Le col utérin: I = sas n° 1

2 = sas n° 2

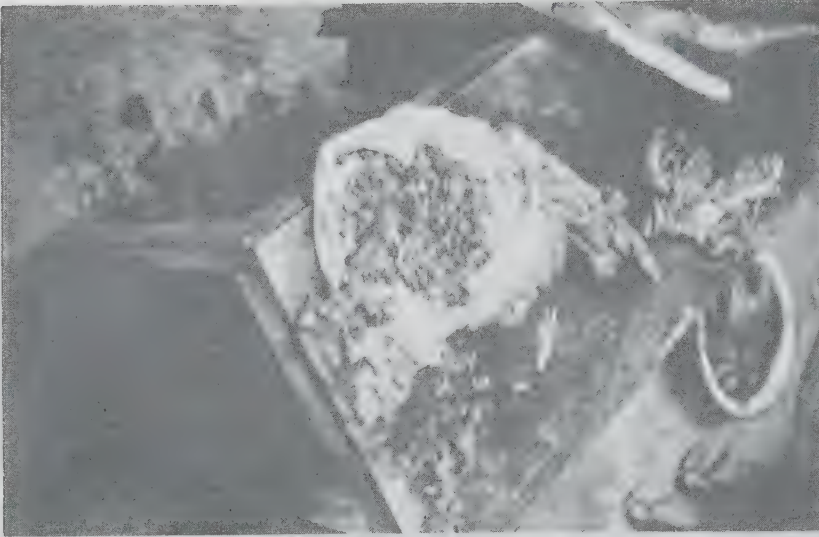
mt = museau de tanche



D/ Le col utérin V = vagin

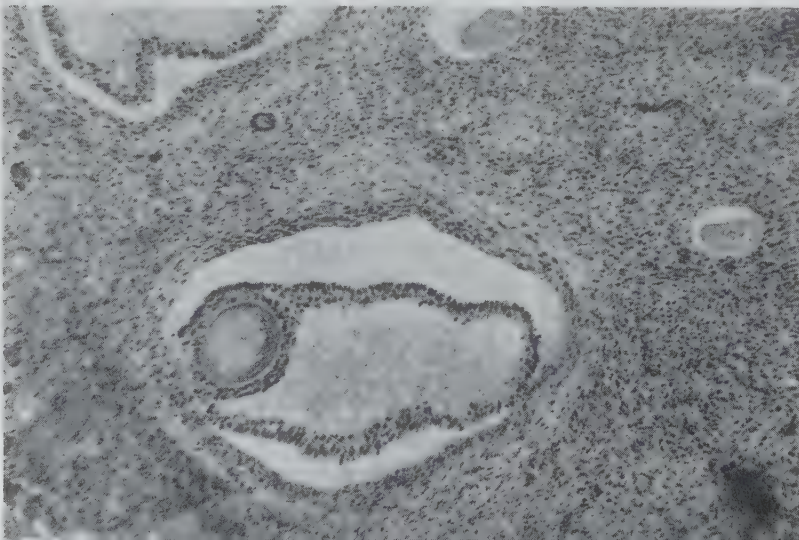
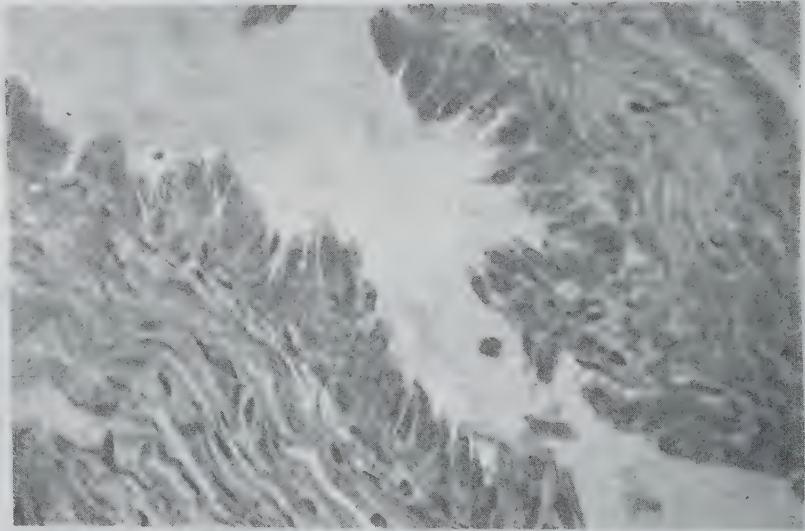
CV = cul-de-sac vaginal

mt = museau de tanche



A) Le préestomac ouvert
laisse voir les déchets
alimentaires qui étaient
sur le point d'être
régurgités.

B) L'uretère est un
petit canal plissé à
lumière étroite, bordé
par un épithélium du
type vésical, possédant
des cellules en
raquettes.

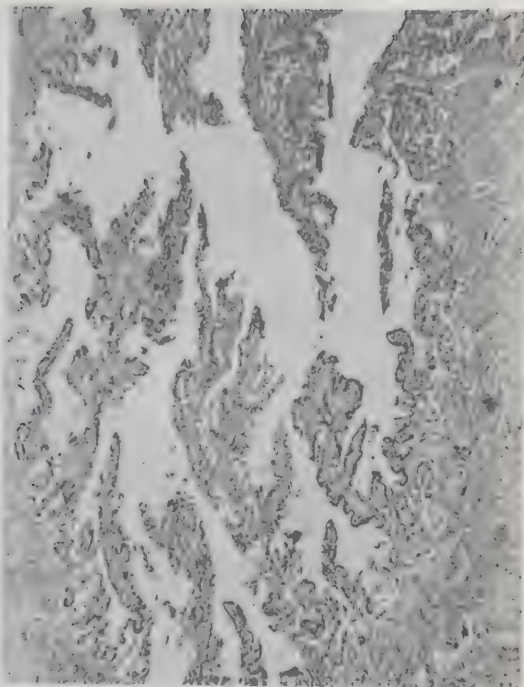


C) L'ovaire : un follicule
de De Graaf
La coupe n'a pas intéressé
le noyau de l'ovule.

PLANCHE XV



A/ Trompe de Fallope - coupe transversale
On distingue les quatre tuniques du conduit tubaire .



B/ Trompe de Fallope - Ampoule - Les plis majeurs,
très nombreux encombrant toute la lumière .

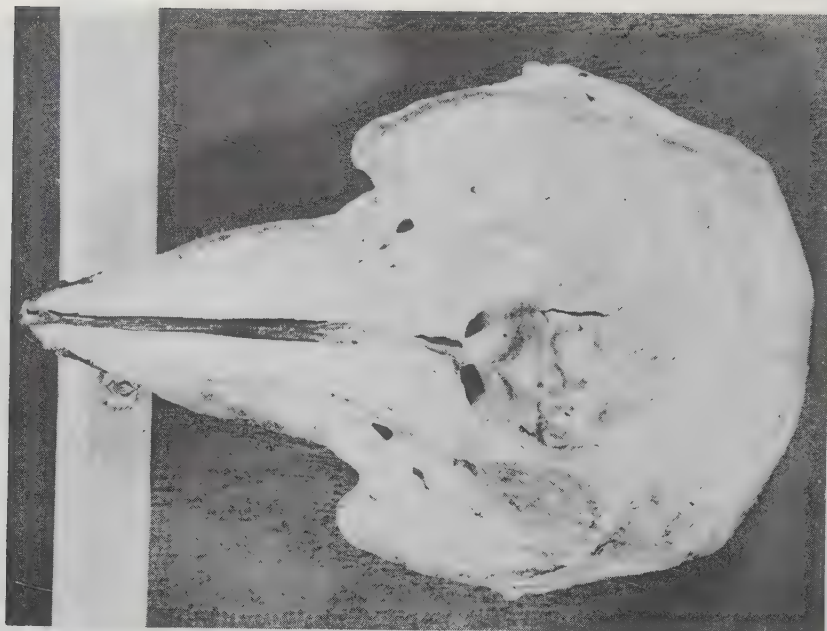
PLANCHE XVI



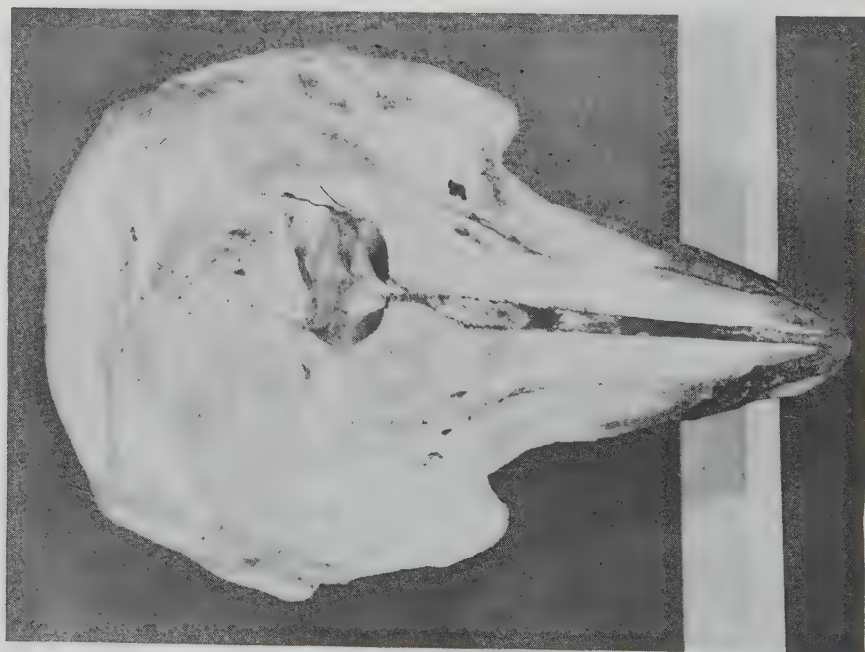
B/ La muqueuse tubaire l'épithélium de la muqueuse



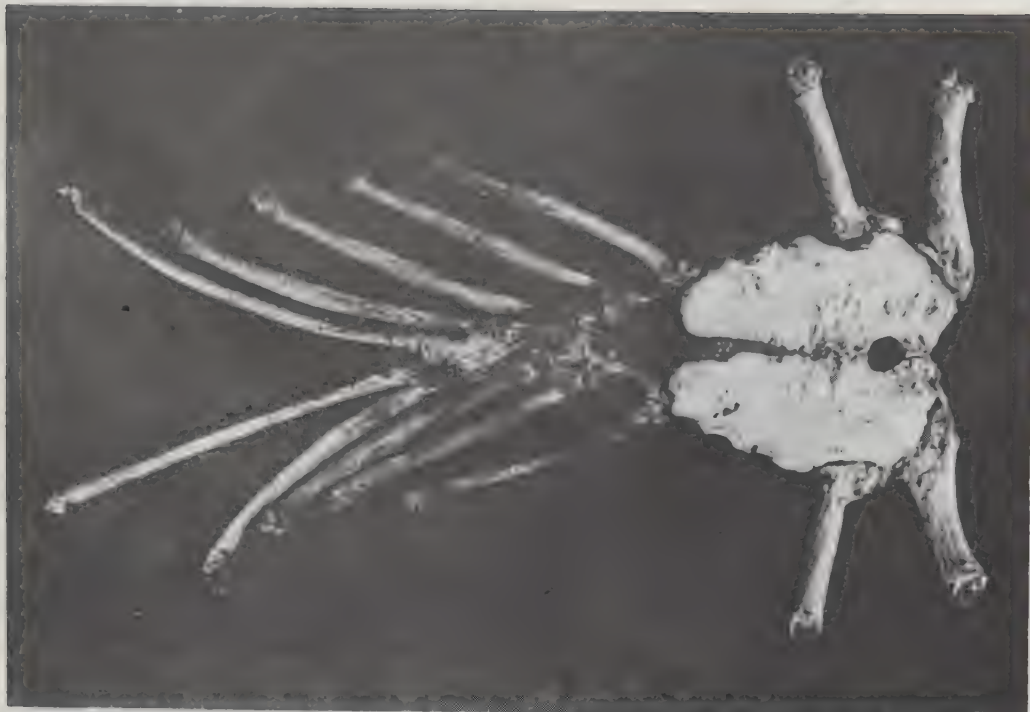
A/ La trompe de Fallope - La muqueuse tubaire .



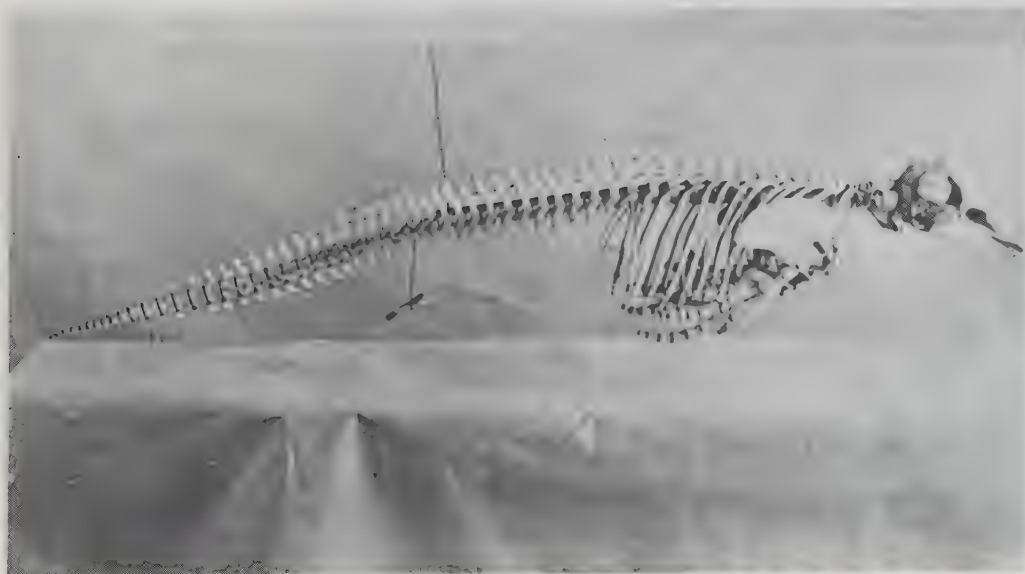
A/ Vue " norma verticalis " du crâne de l'Orcelle - Réf. ObKMC I



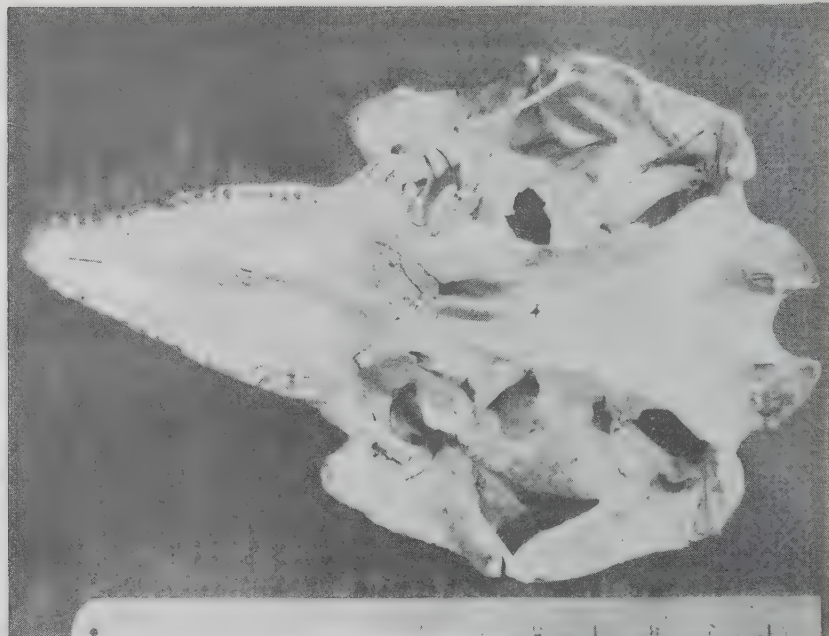
B/ Vue " norma verticalis " du crâne de l'Orcelle - Réf. ObKMC 2



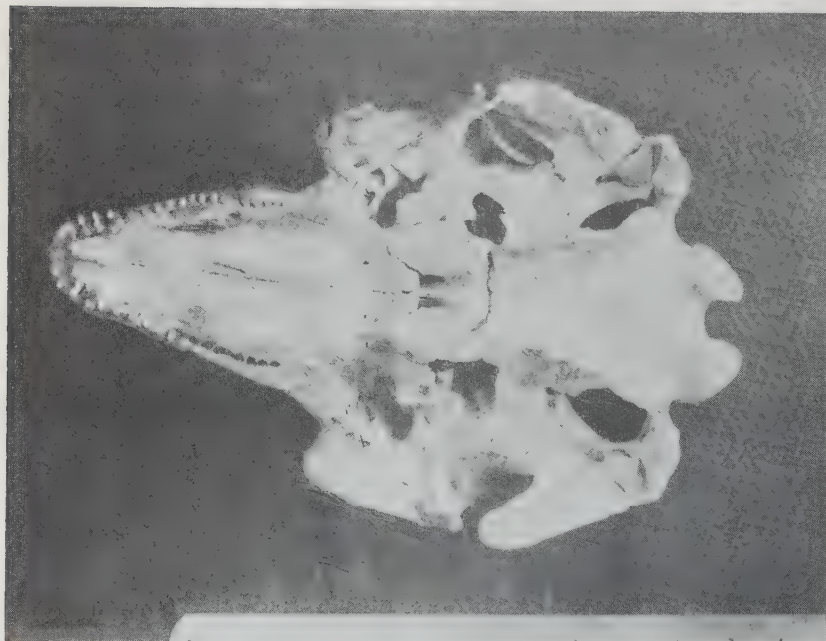
A/ Le sternum de l'Orcelle - Réf. I880-I8



B/ Squelette monté de l'Orcelle - Réf. ObI5I2 I.R.SN Bruxelles



A/ Vue inférieure du crâne de
l'Orcelle - Réf. ObKMC I

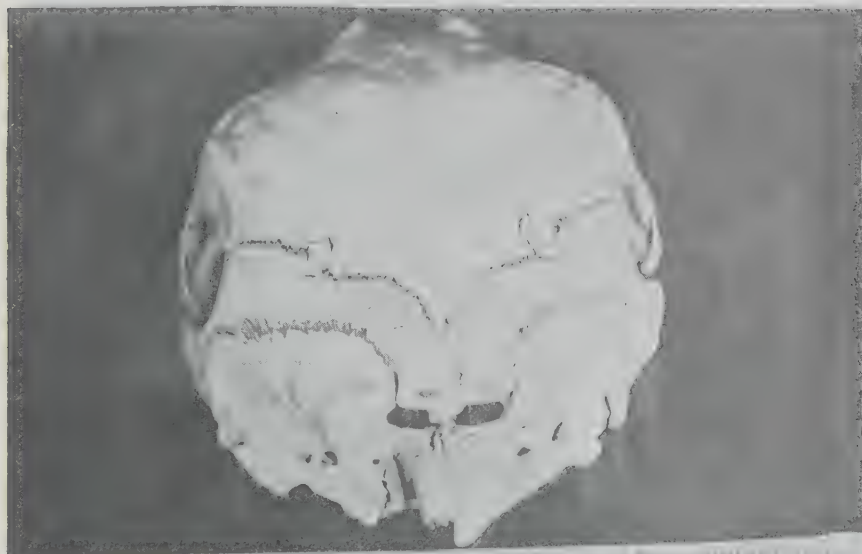


B/ Vue inférieure du crâne de
l'Orcelle - Réf. ObKMC 2

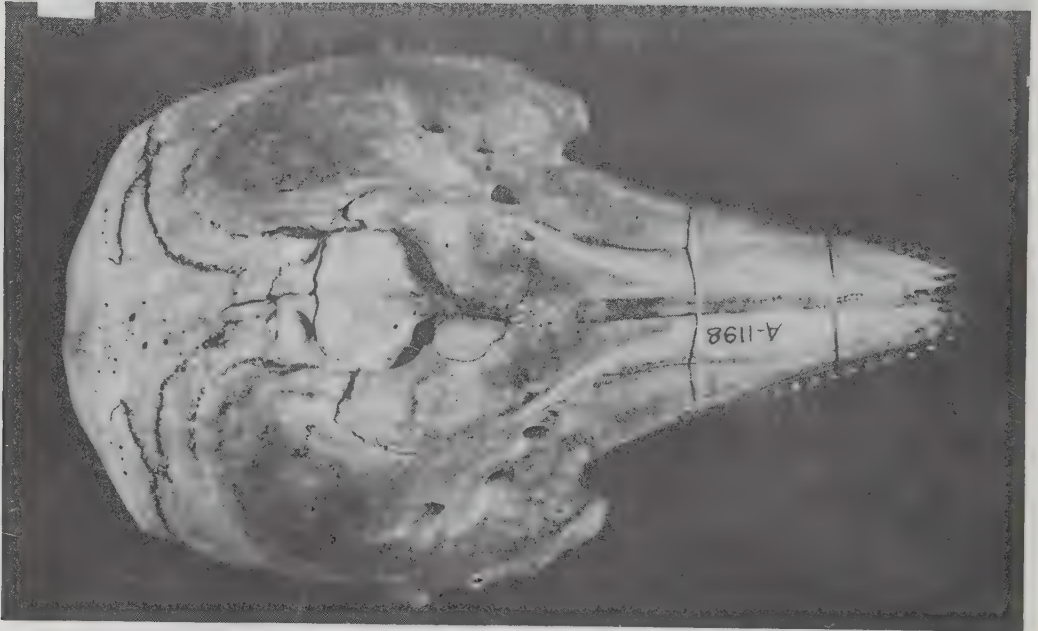
PLANCHE XIX



A/ Vue postérieure du crâne de l'Orcelle - Réf. ObKMC I B/ Vue latérale du crâne de l'Orcelle - Réf. ObKMC I



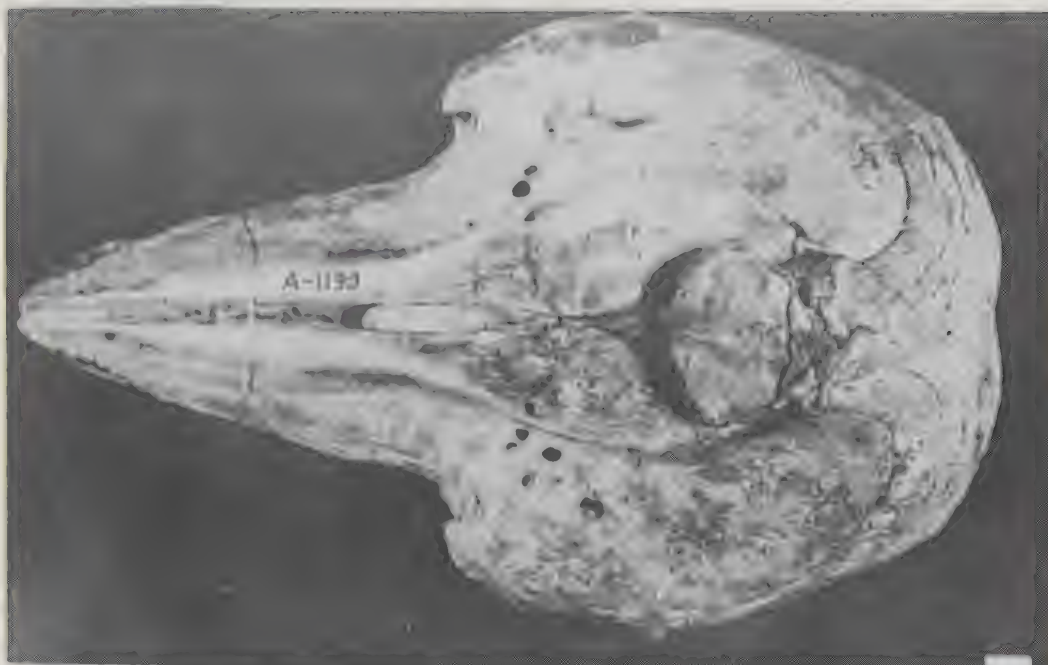
C/ Les os wormiens
(crâne de l'Orcelle)
- Réf. Argod GS I



A/ Vue " norma verticalis " du crâne de l'Orcelle - Réf. II98 A



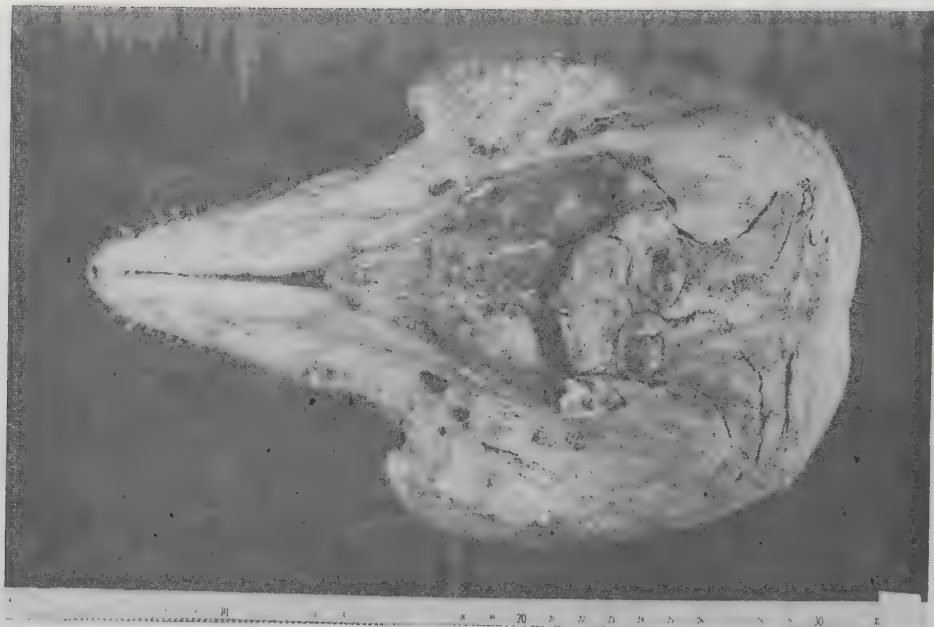
B/ Vue latérale du crâne de l'Orcelle - Réf. II98 A



A/ Vue " norma verticalis " du crâne de l'Orcelle - Réf. II99 A



B/ Vue inférieure du crâne de l'Orcelle - Réf. II99 A



A/ Vue " norma verticalis " du crâne de l'Orcelle - Réf. I380-18



B/ Vue " norma verticalis " du crâne de n'Orcelle - Réf. I383-306 A



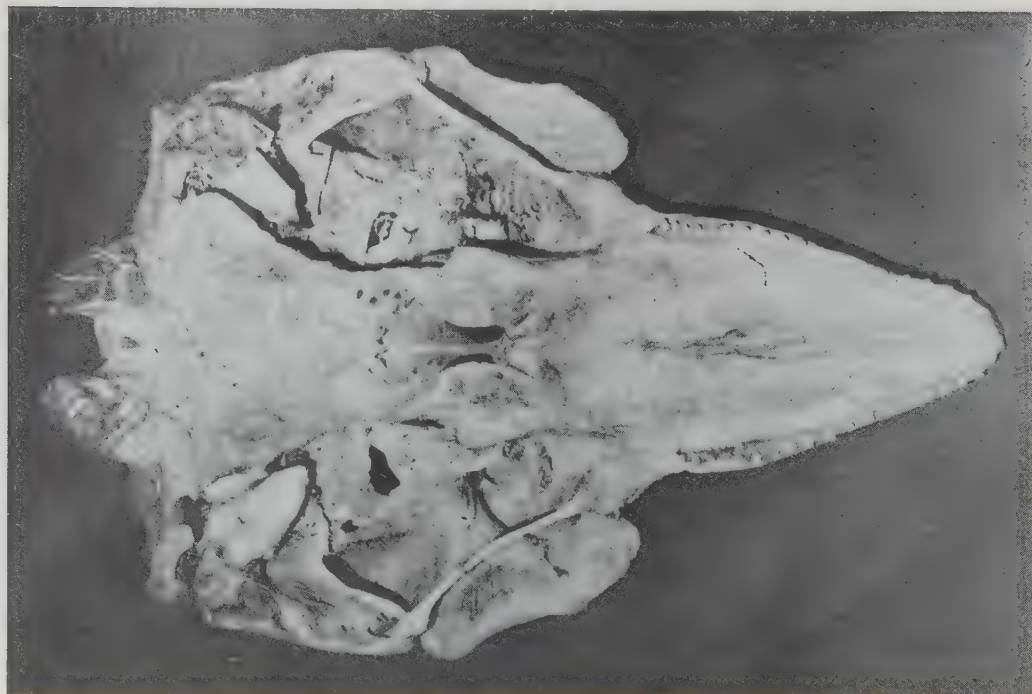
A/ Vue " norma verticalis " du crâne de l'Orcelle - Réf. 1888-386 B



B/ Vue " norma verticalis " du crâne de l'Orcelle - Réf. 1988-339



A/ Vue " norma verticalis " de l'Orcelle - Réf. MSNG 3776



B/ Vue inférieure du crâne de l'Orcelle - Réf. MSNG 3775



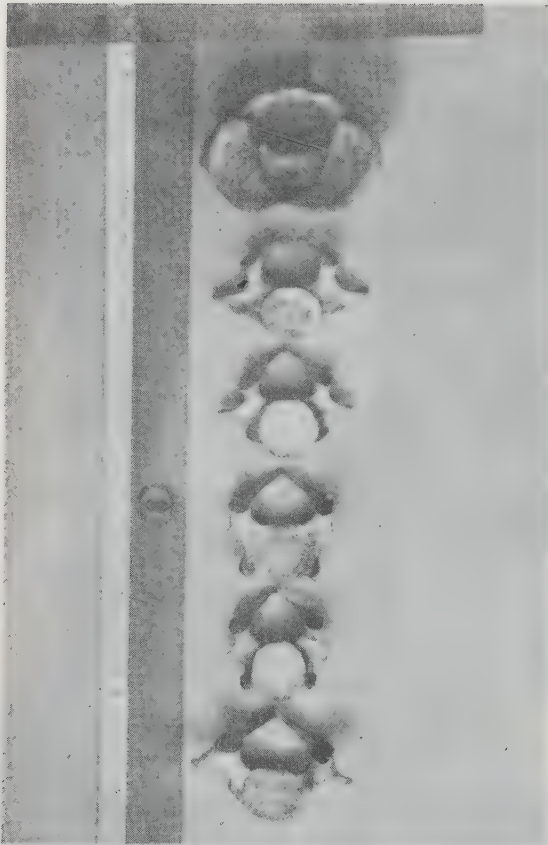
A/ Mandibules de
l'Orcelle - Réf.
ObKMC I et ObKMC 2



B/ La mandibule gauche et les dents,
mandibulaires de l'Orcelle Réf. ObKMC I



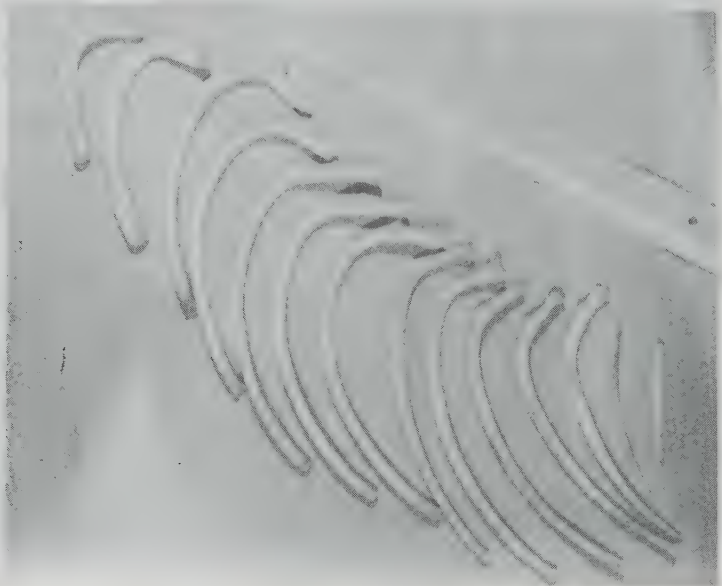
C/ L'hyoïde de l'Orcelle - Réf. ObKMC 2



A/ Vue face antérieure des vertèbres
cervicales de l'Orcelle
Réf. ObKMC 2



B/ Vue face postérieure des vertèbres
cervicales de l'Orcelle Réf. ObKMC 2



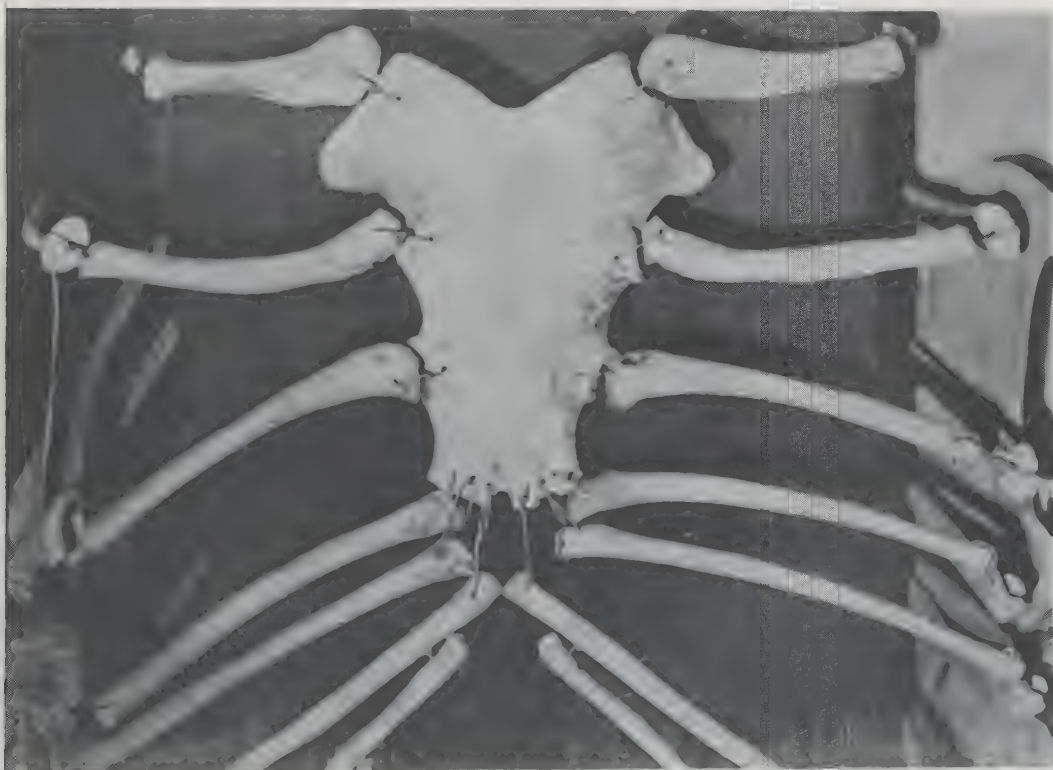
C/ Les côtes
Orcelle ObKMC 2



A/ Les vertèbres cervicales (vue latérale
de l'Orctocercus Réf. ObKMC I



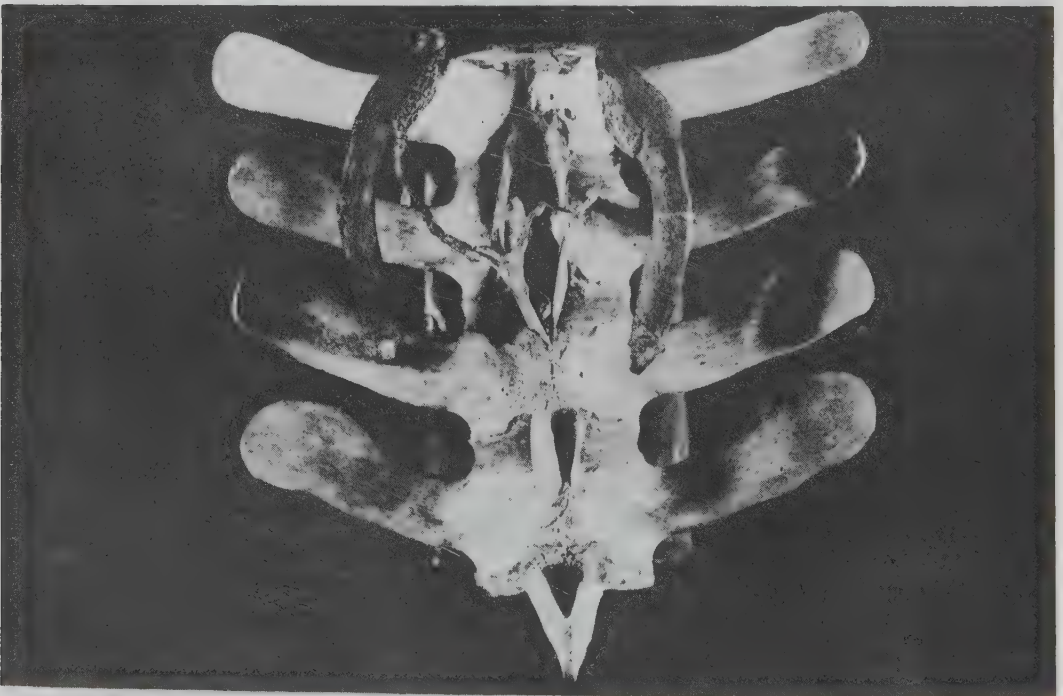
B/ L'atlas de l'Orctocercus - Réf. ObKMC I



C/ Le sternum Réf : M. S. G - 3776



A/ Vertèbres lombaires ou lombo-sacrées



B/ Les os pelviens



A/ Vertèbre lombaire - vue antérieure



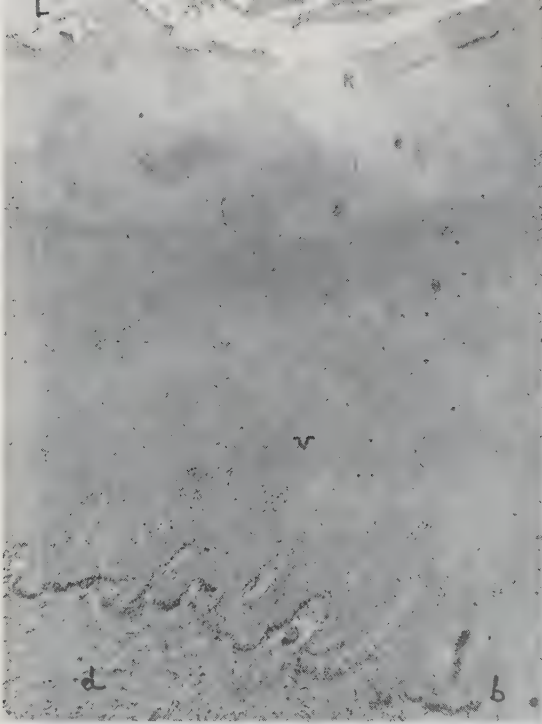
B/ Vertèbre lombaire - vue postérieure



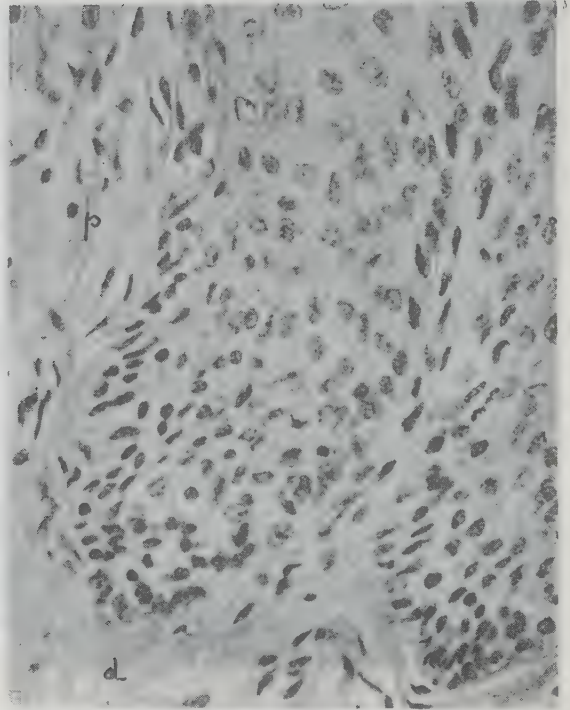
C/ Omoplates



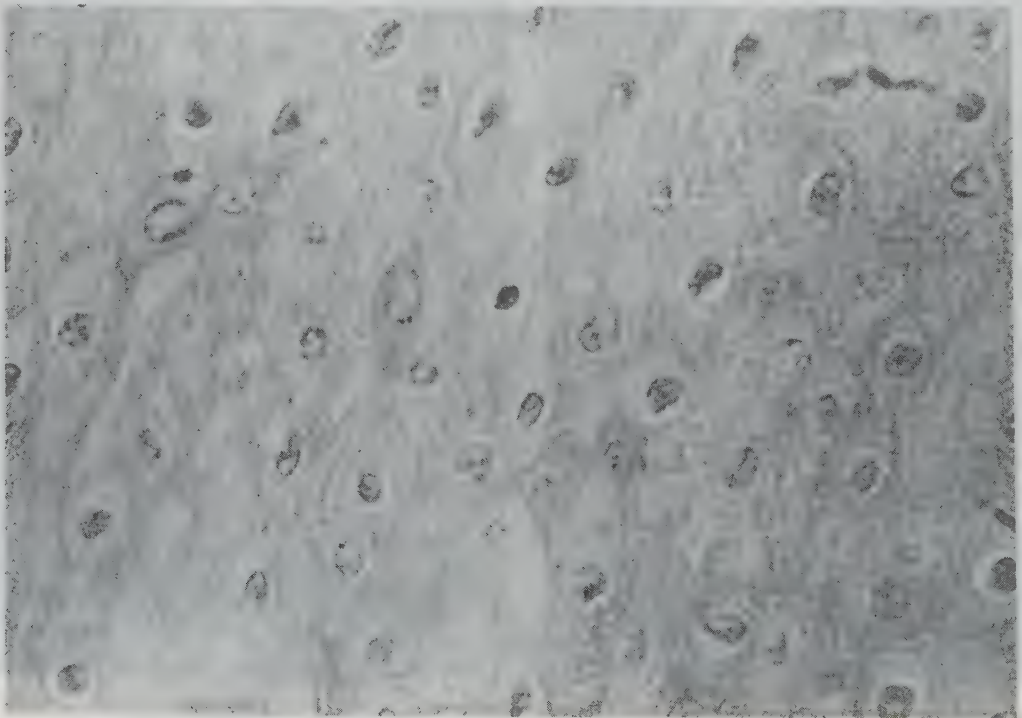
D/ Humérus, cubitus et radius .



A) L'épithélium stratifié du préestomac.
L = lumière de la cavité
K = couche superficielle non kératinisée desquamante
V = couche vivante d = derme
b = couche basale germinative



B) La couche basale épithéliale
p = papille dermique - d = chorion



C) L'épithélium du préestomac : les cellules du corps muqueux de Malpighi.

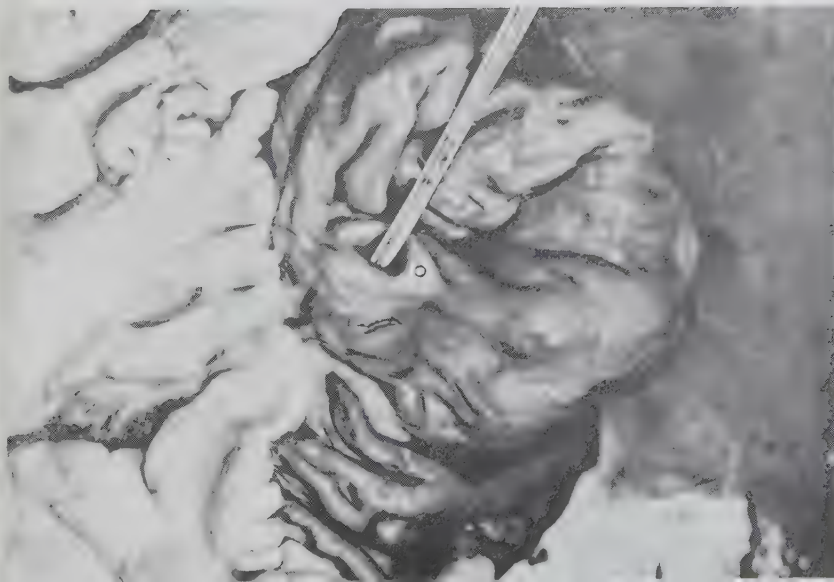
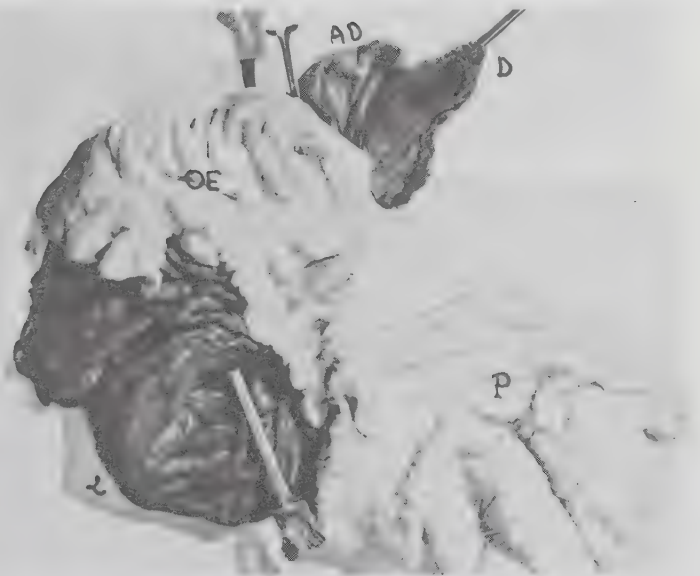
PLANCHE [VIII]



A/ Le canal cholédoque et son débouché dans le duodénum . Il pénètre au niveau de la poche pylorique (n° 3) (E) Il chemine dans la tunique musculaire de l'ampoule duodénale, puis du duodénum jusqu'à son débouché au sommet d'une petite caroncule .
A = ampoule duodénale D = duodénum

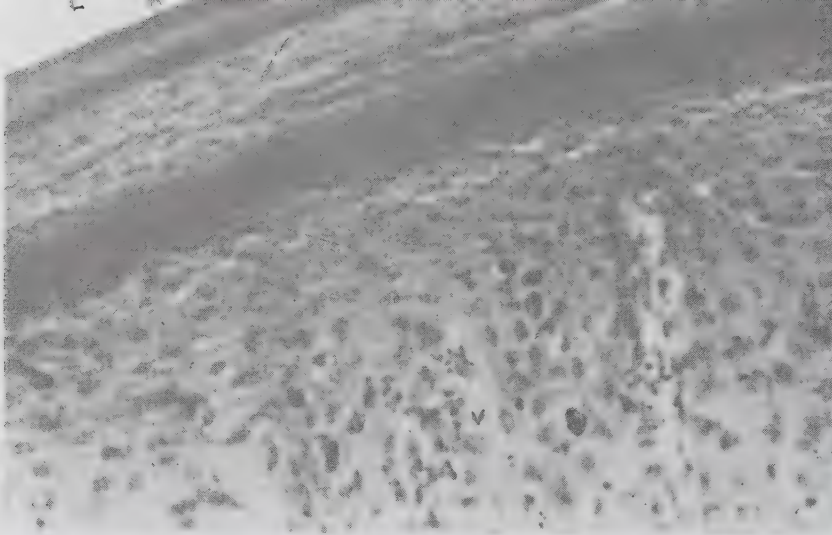
B/ L'estomac

O = oesophage P = préestomac
2 = poche gastrique n° 2
- estomac chimique
AD = ampoule duodénale
D = duodénum



C/ La poche gastrique n° 2 et son orifice de communication (o) avec le préestomac .

PLANCHE XXXI



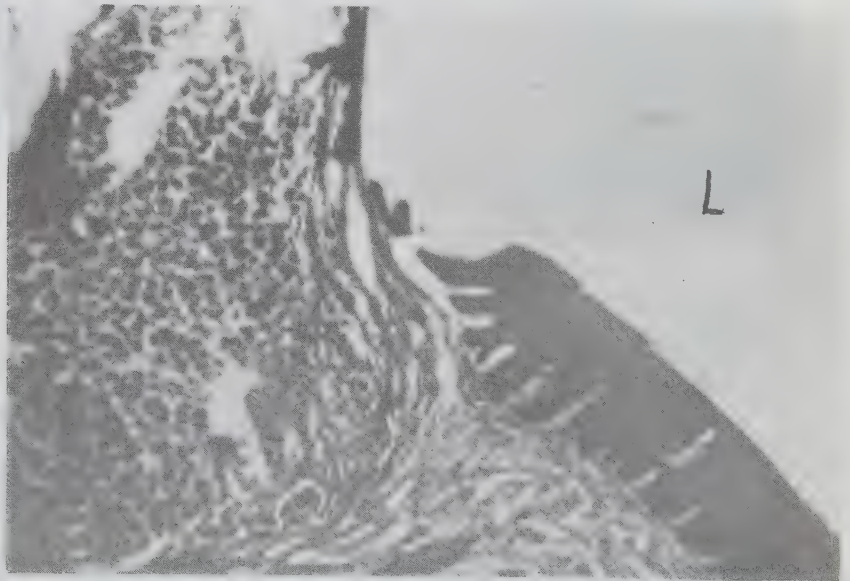
A) Epithélium stratifié de l'oesophage

V = couche vivante ou

couche muqueuse de Malpighi.

✓ K = couche superficielle non kératinisée

L = lumière du tube



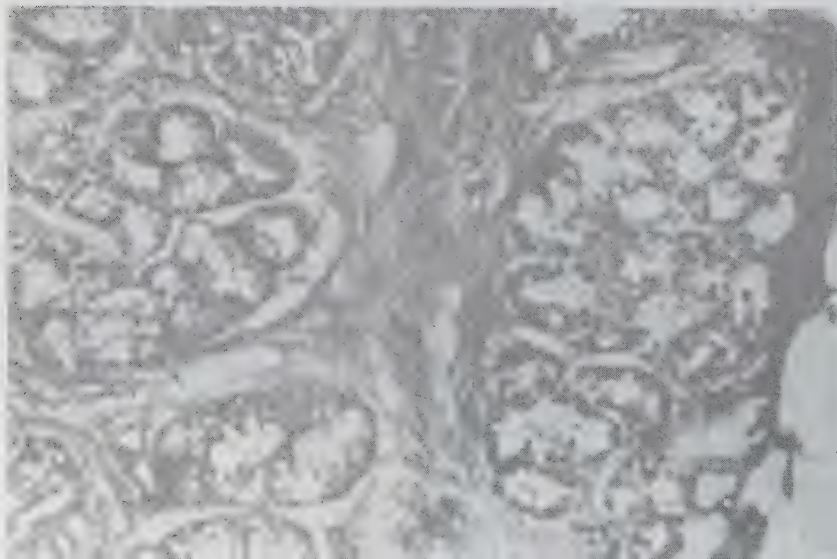
B) L'anus : son épithélium malpighien

M = épithélium - C = chorion

F = follicule clos

L = lumière du conduit.

P = papille dermique -



C) Les glandes à mucus

du canal cholédoque

(coloration P.A.S. +)

A) Artère du type hélicine
(hile et ligament tubo-ovarien).



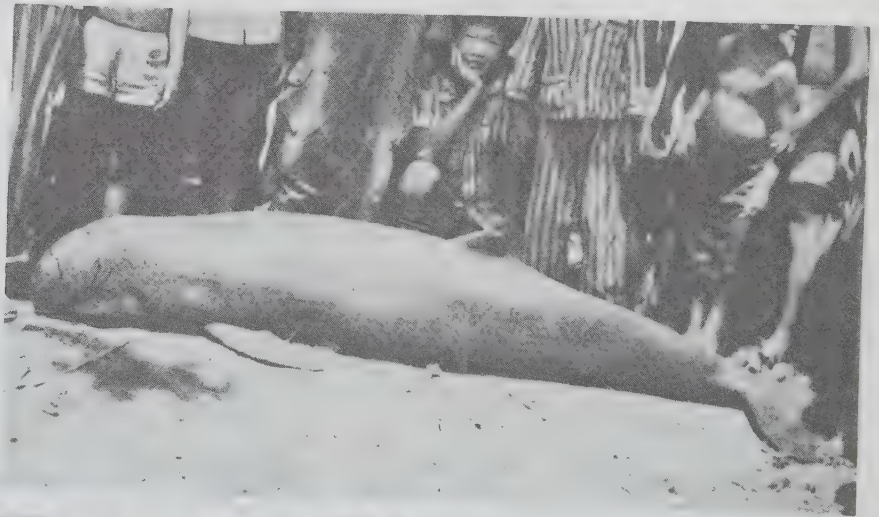
C) L'endocol = épithélium simple prismatique.
Le chorion purement conjonctif est pauvre en cellules.



B) L'épithélium vaginal est du type malpighien
C = chorion - C b = cellules basillaires
C i = cellules intermédiaires - C n = cellules à gros noyau.



A) Orcelle (ObKMC 1)
capturée en février 1968
à KRATIE. (CAMBODGE)



B) Orcelle capturée
à BANAM



C) La cavité buccale
et la langue.

En couverture: Bas-relief du Temple Bayon
(fin du XII^e siècle) Région d'Angkor-
Siemreap

En couverture: Bas-reliefs du Temple Bayon
(fin du XII^e siècle) Région d'Angkor-Siemreap

